

A múlt, a jelen és a jövő fegyverei

# HADITECHNIKA

2015/3

XLIX. évfolyam 3. szám

Ára 520 Ft

## Az Y-20-as új kínai nehéz teherszállító repülőgép







## A HONVÉDELMI MINISZTERIUM MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS ÉS ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRATA

2015/3. szám.  
XLIX. évfolyam

### A szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. Pogácsás Imre  
okl. mérnök dandártábornok

### A szerkesztőbizottság tagjai:

Amaczi Viktor, Dr. Gáspár Tibor,  
Dr. Gyulai Gábor, Dr. Halász László,  
Dr. Kende György,  
Dr. Kovács Vilmos, Dr. Kunos Bálint,  
Dr. Padányi József,  
Dr. Pásztor Endre,  
Dr. Pokorádi László, Dr. Rusz József,  
Dr. Solymosi József, Szabó Miklós,  
Dr. Turcsányi Károly

### Elnökhelyettes:

Illés Attila  
mérnök ezredes

### Felelős szerkesztő:

Dr. Hajdú Ferenc  
mérnök alezredes

### Szerkesztő:

Dr. Hegedűs Ernő  
mérnök őrnagy

### A szerkesztőség postacíme:

Budapest  
Pf.: 25. 1885  
Telefon: 394-5248  
haditechnika@hm.gov.hu

### Kiadja

a Honvédelmi Minisztérium  
Zrínyi Térképészeti  
és Kommunikációs Szolgáltató  
Közhasznú Nonprofit Kft.  
Székhely: 1087 Budapest,  
Kerepesi út 29/B  
Telephely: 1024 Budapest,  
Szilágyi Erzsébet fasor 7-9.  
Postacím: 1276 Budapest 22, Pf. 85  
Telefon: 336-2030, Fax: 336-2035

### Olvasószerkesztő:

Rojkó Annamária

### Nyomdai előkészítés:

PGL Grafika Bt.

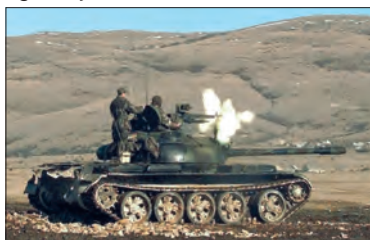
### Nyomtatás:

HM Zrínyi Nonprofit Kft.  
Felelős vezető: Dr. Bozsonyi Károly  
ügyvezető

INDEX: 25381  
HU ISSN: 0230-6891

## FÓKUSZBAN

Dr. Végh Ferenc: Harckocsik a  
grozniji harcokban III. rész 2



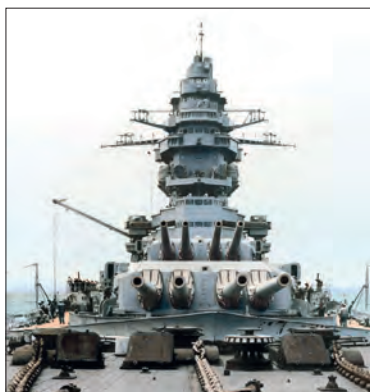
Dr. Keszthelyi Gyula: Az Y-20-as,  
új kínai nehéz teherszállító  
repülőgép bemutatkozása 14



Balogh Péter: Pilóta nélküli  
felderítő eszközök Észak-  
Afganisztán felett 19



Kelecsényi István: Francia  
trikolor a szövetségesek ellen  
– a Vichy-légierő I. rész 48



**A címképünkön:** Az új kínai Y-20-as nehéz katonai teherszállító repülőgép (Fotó: Kelecsényi István)

**Borító 2.:** Fent: Amerikai Grumman F6F Hellcat haditengerészeti vadászrepülőgép (Fotó: Kelecsényi István) Lent: Brit Martlet Mk.II vadászrepülőgép (eredeti amerikai jelzése Grumman F4F Wildcat). (A csíkok az 1944-es normandiai partraszállás során kerültek a képen látható módon alkalmazásra.) (Fotó: Kelecsényi István)

**Borító 3.:** A fenti képen: Az MQ-1B SAR UAV vontatása Afganisztánban. A géptől jobbra az UAV vezérléshez használt SATCOM antenna látható. Alsó kép: A Scan Eagle UAV indítása katapultos indítóállványról (Fotó: Balogh Péter)

**Borító 4.:** Fent: Az Egyesült Államok haditengerészeti légierejének SkyRaider típusú harczerrepülőgépe, az USS SARATOGA repülőgép-hordozó VA-176 századából. (A típust a második világháború után rendszeresítették). Lent: 1944-ben rendszerbe állított amerikai Grumman F8F Bearcat hordozófedélzeti harci repülőgép (Fotó: Kelecsényi István)

## TANULMÁNYOK

Bernád Dénes–Punka György:  
„Magyartarka” – Lakkok,  
festékek, álcázószínek  
a Magyar Királyi Honvéd  
Légierő repülőgépein VI. rész 6

## NEMZETKÖZI HADITECHNIKAI SZEMLE

Vincze Gyula: Végfázisához  
érkezett a MEADS  
rakétakomplexum fejlesztése 25

## ŰRTECHNIKA

Schuminszky Nándor: Az orosz  
Angara hordozórakéta-család 29

## HAZAI TÜKÖR

Diószegi Imre–Döme Valéria–Gerlei  
István–Homér Zoltán–Kovács  
József–Major Balázs: Védett  
katonai járművek a magyar  
Gépjármű Beszerzési Programban  
II. rész 35

## HADITECHNIKA-TÖRTÉNET

Horváth Zoltán: A LEONARDO  
DA VINCI csatahajó pusztulása 56  
Tóth Ferenc: Elsodródott  
repülőgép – Ifj. Károlyi Gyula  
repülőbalesete a Bücker  
Jungmann 131-es  
kiképző repülőgéppel 58  
Schmidt László: Harcjármű  
roncsok Budapesten  
1945-ben I. rész 61  
Pap Péter: A Gebauer-féle  
megfigyelőgéppuska III. rész 64  
Végvári Zsolt–Pócz Péter:  
Repülőgép-hordozók  
a második világháborúban  
III. rész 68  
Bálint Attila: A német tábori  
tüzérség a második  
világháborúban IV. rész 72



20. ábra. PT-76-os úszó harckocsi fedezékként használja a grozniji romokat a város harc során

Dr. Végh Ferenc

## Harckocsik a grozniji harcokban

III. rész

A grozniji harcokban fontos szerepet játszott a tűzéség. Bármilyen időjárási körülmények között, bármely napszakban hatékony tűztámogatást nyújtottak a harcoló csapatoknak. A leghatékonyabbnak az ezred- és hadosztálytűzéség bizonyult. Az alkalmazott eszközök közül kitűntek az aknavetők és az önjáró lövegek. A tűzéség tüzelőállásai a város peremén húzódtak 4-6 kilométerre a peremvonalától. A gyors lefolyású harcokban, amikor az ellenség csak néhány méterre volt, sajnos előfordult, hogy a tűzéségi tűz a saját csapatokat pusztította. A hosszan tartó parancstovábbítás, több törzs közbeiktatása is hozzájárult a szomorú következményekhez. Széleskörűen alkalmazták a köd- és világító gránátokat. Negatívan befolyásolta a hatékonyságot a korszerű optika és az éjjellátó eszközök hiánya. Az önjáró lövegek gyenge páncélvédeltsége a löszerekkel teli járművek mozgása veszélyt jelentett. A lövegek közepes lőszerfelhasználása naponta 80-90 darab gránát volt.

A „Kelet” hadműveleti csoportosításhoz tartozó 129. gárda gépesített lövészezred és a 133. gárda önálló harckocsizászlóalj január 4-én azt a feladatot kapta, hogy hajtson végre 100 kilométeres menetet Groznij északi kijáratához. Menetbiztosító őrsként egy harckocsiszakasz tevékenykedett. Áthaladtak a Szunzsa folyó hídján, megtartották azt a fő erők beérkezéséig. A hídert folyó harcban a szakaszparancsnoki T-80BV harckocsi tornya egy ellenséges RPG gránát becsapódásakor megsérült. Megrongálódott a toronyforgató mechanizmus, az irányzó megsérült. A 133. gárda önálló harckocsizászlóalj 13 darab T-80BV harckocsit kapott feltöltésre. Ezek a harckocsik a további-

akban negyedik harckocsiszakasz néven tevékenykedtek. A 131. önálló gépesített lövészdandárt T-72B harckocsikkal egészítették ki. A csapatok január 5-én 17 órára kijutottak a meghatározott terepszakaszra. Körkörös védelmet foglaltak a katonai lakótelep, Hankala, a repülőtér nyugati szegélye térségében. A csapatok a parancsnokságtól táviratot kaptak, mely a következőket tartalmazta: a tartalékeszközök ládáit töltsék meg homokkal, a harckocsik sérülésveszélyes helyein helyezzenek el homokkal töltött ládákat, a belső üzemanyag-tartályok sérülése esetén a tűz elkerülése érdekében a T-80-as harckocsit ne töltsék fel és ne indítsák újra.

Az „Észak” hadműveleti csoportosítás speciális csoportjainak, kihasználva az éjszakai időszakot, hangtompítós és éjjellátó berendezéssel ellátott „Val” és „Vintorez” gépkarabélyokkal és puskákkal sikerült váratlan rajtaütésekkel megsemmisíteniük az állásaikba igyekvő ellenséges harcosokat. 3 nap alatt megtisztították a Petropavlovszkij út valamennyi épületét. Ezzel biztosították az után- és hátra szállításokat is. Január 6-án a „dudajevisták” egy harckocsival 200 méterre megközelítették a vasútállomás épületét és löni kezdték a deszantosok által elfoglalt épületet. Egy tűzer százados pillanatnyi reakciója mentette meg a helyzetet, amikor egy „Nona-C” önjáró tűzer löveg közvetlen irányzású tűzéval megsemmisítette a harckocsit. Az ellenség nem bírta a deszantosok nyomását és megkezdte visszavonulását. A deszantosok így elfoglalhatták a Gáz és Olaj Intézet 12 emeletes épületét, ahonnan korábban az ellenállók mesterlövészei tevékenykedtek és ellenőrzésük alatt tartották az odavezető utakat. A 12 emeletes épület





21. ábra. BMP-1-es páncélozott gyalogsági harcjármű Groznijban

elfoglalása lehetővé tette az egész környék ellenőrzését, beleértve az elnöki palotát is. Az épületben helyezték el a tüzérségi és légi figyelőket és a biztosítóerőket, eszközöket.

A „Nyugat” hadműveleti csoportosítás állományában a 19. gépesített lövészadosztály 693. gépesített lövészrezredével (1737 fő, 19 harckocsi, 35 BMP, 32 BTR) 7.30-kor kezdte meg előrevonását Groznij irányába. 13 órakor az ezred alegységei kijutottak Groznij nyugati pereméhez. Négy T-72A és T-72B1 harckocsival menetből megrohamozták és saját veszteség nélkül megsemmisítettek egy ellenséges tüzerűteget. Megtörték a szembenállók ellenállását, kifejtették a támadást az elnöki palota irányába. 18 órakor a központi piacnál a rohamcsoport alegységei erős ellenállásba ütköztek. Megszűnt a híradó-összeköttetés, teljes bekerítésben súlyos harcok közepette visszavonultak és kedvező terepszakaszon körkörös védelmet foglaltak. A bekerített ezred felmentésére megerősítésül mozgott előre a 19. gépesített lövészadosztály 503. gépesített lövészrezrede (2387 fő, 27 harckocsi, 127 BMP). A szárnybiztosítást végző harckocsikkal is megerősített ejtőernyős deszantrezdek szívós ellenállásba ütköztek és védelembe mentek át.

A „Kelet” és „Nyugat” csoportosításnak nem sikerült az előzetesen meghatározott célkitűzéseket teljesíteni, ezért a váratlanság előnyét és a város gyors bevételének lehetőségét elvesztették. Amíg az „Észak-keleti” csoportosítás biztosította önmagát, képes volt ellenőrzése alatt tartani a hadtápot és a tartalékot, addig az „Észak” és „Nyugat” csoportosítás teljesen elszigetelődött.

Dudajev, a föderációs csapatok helyzetét és létszámát ismerve, átcsoportosította erőit és a fő erőfelfejtést az „Észak” és „Nyugat” csoportosítások megsemmisítésére összpontosította, megakadályozva őket tartalékaik megközelítésében. Gránátvetők tüzével akadályozta az utóvéddek mozgását. Legütőképesebb csapatait a város központjának megtartására vonta össze. 5–15 fős RPG-s csoportokat hozott létre, melyek 30–40 méteres távolságból egy időben nyitottak masszív tüzet, majd gyorsan állást változtattak.

Az „Észak” csoportosítás 81. gárda gépesített lövészrezredének második rohamzászlóalja pufferzónaként útját állta az ellenállóknak. Ez a zászlóalj saját pusztulása árán

biztosította azt, hogy a 131. önálló gépesített lövészdandár körkörös védelmet foglalhasson az állomásnál. A csoportosítást a harckocsikkal és tüzérséggel támogatott dudajevi „abház” és „muzulmán” zászlóaljak veszélyeztették. 1994. december 31-én este a 81. ezred egyes katonái és járművei szívárogtak vissza a vasútállomáshoz. Közöttük volt a 81. gépesített lövészrezred harckocsi zászlóaljának utolsó két T-80BV tankja. A szakaszparancsnoki harckocsi 8 RPG találatot kapott. Egy gránát a parancsnoki rést találta el, melynek következtében a parancsnok életét veszítette. Ez a két harckocsi a 131. önálló gépesített lövészdandár védelmét erősítette.

Éjszaka az ellenállók nyugtalanító tüze erősödött. Céljuk az állomás környékén található harci technika és magának az állomásépületnek a megsemmisítése volt. A 131. dandár harckocsizászlóaljának első vesztesége egy T-72A szakaszparancsnoki harckocsi lett. Egy RPG-gránát eltalálta a mellső ferde páncélját. A jármű kigyulladt. Az irány-

22. ábra. T-62-es harckocsi tűztámogató feladatát lát el egy magaslatról Groznij térségében. Jól megfigyelhető a harckocsi mellett felhalmozott kilőtt lőszerhüvelyek nagy mennyisége





23. ábra. Szovjet T-72-es harckocsi halad egy földúton egy Groznij környéki égő kistelepülés térségében. A harckocsi homloklemeze elé aknataposó készlet van felszerelve



zónák sikerült még egy lövést kiváltani, ezután a kezelőszemélyzet sikeresen elhagyta a harckocsit. Éjszaka a harckocsik tűz alatt tartották a közeli épületeket, ezzel megakadályozták az állomás rohamára készülő nagyobb ellenséges csoportosítások összevonását. 1995. január 1-jére a 131. önálló gépesített lövészdandár BMP-inek nagy része megsemmisült. A lövészek tüzérségi tűztámogatást kértek és kénytelenek voltak az állomás épületétől visszavonulni. A harckocsizók által használt repeszgránátból kevés állt rendelkezésre, ami befolyásolta az eredményességet, ráadásul a célok is túl közel (25-50 méterre) voltak, így a gránátok nem robbantak fel. Az ellenség tüze erősödött. Egy T-72A harckocsi a saját lövés leadása után hirtelen 5 RPG-találatot kapott. A személyzet épphogy elhagyta a harckocsit, az felrobbant. Egy, a 81. gárdalövészeszredhez tartozó T-80BV harckocsi külső üzemanyag-tartálya találatot kapott és azonnal kigyulladt. A harckocsivezető megvárta, amíg a lángok csillapodnak, kiugrott a harckocsiból, ami azután felrobbant. Az 537. toronyszámú T-72A harckocsi 6 vagy 7 RPG-találatot ért. A lőszerkészlete azonnal felrobbant. A kezelőszemélyzet bent lelte halálát. Az

531. toronyszámú T-72A-ra egy 100 méterről a harckocsiparancsnok oldalán a toronyra leadott lövés letépte a búvónyílásokat. Az irányzó megsérült. Életét a löveg védelme mentette meg. A toronyban tűz ütött ki, azonban az irányzónak és a vezetőnek sikerült elhagyni az égő harckocsit, amely 20 perc múlva felrobbant.

1995. január 1-jén reggelre az állomás épületében lévő 131. önálló lövészdandárt az ellenállók teljesen körülvették. Az egység gyakorlatilag teljesen elvesztette harci technikáját. Katasztrófális helyzet alakult ki. Az „Észak-keleti” csoportosítás 68. önálló felderítő-zászlóalja a bekerítésben lévő felfoszabadtítására kapott parancsot, azonban nagy veszteségeket szenvedve, kénytelen volt a kiindulási helyzetbe visszavonulni. A 81. gárdalövészeszred 70 főből álló összevont osztagának sikerült kitörnie. A harc során egy T-80-as harckocsi oldalról találatot kapott, kigyulladt. A lángoló harckocsivezető elhagyta a harckocsit, de az ellenállók lelőtték. A személyzet többi tagja a harckocsi felrobbanásáig nem tudta elhagyni a harcjárművét.

A bekerítésben lévő felfoszabadtítására indított kísérletek kudarcba fulladtak. Az oszlopok szétszóródtak az egyes

24. ábra. Aknataposó készlettel felszerelt T-72-es harckocsi támogatja a gyalogság támadását





25. ábra. T-55-ös harckocsi a toronyban elhelyezett 12,7 mm-es nehézgéppuskát működteti



harcjárműveket az ellenállók szisztematikusan megsemmisítették. A lövész dandár parancsnoka a sebesülteket egy T-72A harckocsiban és 3 BMP-2-sen helyezte el és január 2-án hajnalban kitört a bekerítésből. Az egyik BMP-2-es épp egy hídon haladt át, amikor egy ellenséges harckocsi a hidat lőtte. A robbanási hullámtól a BMP a hídról a folyóba zuhant. A sebesültek a vízbe csapódáskor másodlagos sérüléseket szenvedtek. Egy speciális alegység ebből a BMP-ből 13 sebesültet menekített ki. A 131. önálló lövész dandárból 147 harcosnak, míg a 81. gépesített lövész ezred 1000 katonájából összesen 30 főnek sikerült a bekerítésből kitörni. 17 kilőtt harckocsit és szinte minden BMP-t elvesztettek.

A „Nyugat” csoportosítás kijelölt részei január 1-jén a bekerítésben lévő felszabadítására kaptak parancsot. A géppuskatűzben a deszantosok negyede meghalt. Két BMD-t, bennük 9 főt vesztek. Egy T-72-es harckocsit is elvesztettek. Heves tűzharcban 17.40-re mégis kijutottak a grozniji teherpályaudvarra.

A december 31. és január 1-jei harcokban a „Kelet” csoportosítás közel 200 főt és harci technikáinak felét veszítette el. Az egyik T-72 B harckocsit kilőtték. A teljes személyzet bent égett. Január 3-án például a 133. gárda önálló harckocsizászlóalj feltöltöttsége 85%-os volt (a tisztéké 76%, a megjavított harckocsiké 43%).

Az északi irányban a 74. gárda önálló gépesített lövész dandár tevékenykedett. Január 3-án a Szunza folyónál, hídfőállás foglalása közben két T-72B harckocsit vesztek el. A kilőtt harckocsikat elhagyó személyzeteket géppisztolytűzzel fedezték, azonban az egyik harckocsizó megsebesült; a harckocsi mellett maradt. Az ellenállók végül agyonlőtték. A támadó gépesített lövész századok súlyos ember- és technikai veszteséget szenvedtek. Az „Észak” csoportosításnak január 1-jén sikerült ellenőrző pontokat

létesítenie. Az ellenőrző pontokat a sarki épületekben telepítették, ahol a második, harmadik emeleteken lövész tűzfészeket létesítettek. Egy tűzfészek állománya 3-5 fő volt. Nagyobb útkereszteződéseknél beasott BMP-1P harcjárműveket helyeztek el. A csoportosítás utántöltést kapott, így este a kórházkomplexum környékén összpontosultak. Január 2-án tűzharcot vívtak az ellenállókkal a kórház épületeinek birtoklásáért. A rendelkezésre álló harckocsikat január 3. és 9. között megerősítésre az ellenőrző pontokhoz rendelték, illetve tűztámogatást nyújtottak a városközpont irányába támadó lövész alegységeknek.

A „Nyugat” csoportosítás deszantos felderítő százada január 1-jéről 2-dikára virradó hajnalon, gyalog harcrendben, váratlanul elfoglalta az állomás mellett lévő 5 emeletes épületet. Ott védelembe rendezkedtek be. Január 2-án reggel tüzet nyitottak az éjszakai pihenő után állásaikba visszatérő ellenállókra.

Január 1-jén és 2-án az „Észak-keleti” csoportosítás és az ellenség között a kórházkomplexum ellenőrzéséért véres harcok dúltak. Január 2-án erős aknavetőtűz következtében az épületben és a mellette felhalmozott lőszerkészlet felrobbant és az ott várakozó BMP-s gépesített lövész zászlóalj, valamint néhány harckocsi gyakorlatilag teljesen megsemmisült. A zászlóaljból összesen 11 BMP-3-as maradt harcképes. Ráadásul a kórházat védő lövészeket tévedésből saját repülőcsapás érte, amely néhány katona életét kioltotta. A támadások és lövöldözések közben a 255. gárdalövész ezred elvesztett 2 T-72B1-es harckocsit (az egyiket személyzettel együtt) és 3 „Tunguzkát”. Változott a harcmodor is. A harckocsik az épületek fedezékéből kettesével az utcasarokhoz nyomultak előre, leadtak 3-4 lövést és hátramenetben visszahúzódtak a fedezékbe. A harccselekmények több alegységnél már tiszték vezetésével, összeköttetés hiányában zajlottak. A harc kimenetelét a gyorsabb reakció döntötte el.

(Folytatjuk)

## FORRÁSOK

Vlagyiszláv Belograd: Harckocsik a grozniji harcokban (Tánki v bájjá za Groznij); Frontovaja illusztráciája N 9–2007 1–2. rész;

Kirill Haratjan: Orosz államkór – Az orosz–csecsen konfliktusról <http://beszelo.c3.hu/04/10/04haratjan.htm>;  
Timothy L. Thomas: The Battle of Grozny: Deadly Classroom for Urban Combat, Parameters, Summer 1999.

(Fotók: Kelecsényi István gyűjteményéből)

26. ábra. Reaktív páncéllal felszerelt T-72-es harckocsi





53. ábra. Fw 56KA-2, G.144, 1/6. „Körász” vadászpilóta-század, Mátyásföld, 1939. Álcázószínek: az eredeti német gyári világosszürkére (valószínűleg RLM 63 vagy RLM 02) rávitt Cellaetern festékek (a Krayertől); földbarna (G.1102) és sötétzöld (G.1103), majd később felvitt terepsárga (H.1795) a felső felületeken. Eredeti német gyári világosszürke (L40/52 vagy RLM 63) az alsó felületeken. Felsőjel piros (G.1114), fehér (G.1115) és zöld (G.1116) a vízszintes és függőleges vezérsíkokon, szintén Krayer termékek (Illusztráció: Kakuk Balázs)

Bernád Dénes  
Punka György

## „Magyartarka” – Lakkok, festékek, álcázószínek a Magyar Királyi Honvéd Légierő repülőgépein VI. rész

Mint sorozatunkban korábban említettük, a csűrőlap felső felületén három álcázószínt azonosítottunk: zöldet, barnát és szürkét. Ezenkívül még egy alapozórét is azonosítható volt. A legrepresentatívabb színmaradvány mellé illesztettük eredeti RLM-színmintákat (az Ullmann angol nyelvű kiadványa, illetve a Merrick és Kiroff angol nyelvű könyvének mellékletében található színmintről van szó). Az elsődleges cél az volt, hogy a magyar festékek színárnyalatához *legközelebb álló* RLM-kódot állapítsuk meg, függetlenül attól, hogy azt a bizonyos festéket alkalmazták-e vagy sem álcázófestékként.

Megjegyzendő, hogy amint egy-egy RLM-színmintát odaillesztettünk a festékmaradványokhoz, mindhármunk (a két szerző, illetve a roncs tulajdonos) számára azonnal egyértelmű volt, hogy bár a színárnyalatok hasonlítanak, nem azonosak az RLM-színekkel.

A következő megállapításra jutottunk:

- zöld: nagyjából RLM 82 (esetleg RLM 80),
- szürke: leginkább RLM 63, de kissé világosabb,
- barna: a legközelebbi árnyalat az RLM 28 (Kiroff), csak nem annyira vöröses, hanem inkább barnásabb,
- alapozó: lkarol 201, csak picit zöldebb.

(Figyelem! Ezek a hozzávetőleges RLM-színhasonlatok kizárólag iránymutatóak, első használatra, a legközelebb eső RLM-színvilág hozzávetőleges azonosítására készültek, és nem használhatók fel modellező, vagy bármilyen színhasonlat céljára!)

Ez után a legközelebb álló (de nem azonos) FS színárnyalatot állapítottuk meg (kifejezetten a kiadó kérésére, hogy a nemzetközi makettezők nagyjából azonosítani tudják a színárnyalatokat). Ez alapján a következő hozzávetőleges ekvivalenciát állapítottunk meg (zárójelben a Krayer álcázószínek gyári kódjai találhatók, míg a színárnyalatok nem hivatalos neveinek megadása az egykori repülőgépszerelők visszaemlékezéseire alapulnak, illetve azok szóhasználatából adódtak):

- Kőszürke (G.1100): nagyjából FS 26187,
- Földbarna (G. 1102): nagyjából FS 10049,
- Sötétzöld (G.1103): nagyjából FS 34094.

Ismételnem fel szeretnénk hívni a figyelmet, hogy ezek az FS kódok csakis hozzávetőlegesen adják meg a Krayer álcázószínek valódi színárnyalatát, ugyanis az amerikai FS (azaz *Federal Standard*) rendszer teljesen más jellegű színekhez készült. Viszont a nemzetközi makettezők világában ezt az FS rendszert használják leginkább, így a kiadó is ragaszkodott ezek megadásához<sup>20</sup>.

Röviden ki szeretnénk térni a Krayer világoskék (G.1101) színárnyalatára. Mint korábban említettük, a Ju 86-os csűrőlap alsó felületén nem találtunk festékmaradványt. Viszont a helyszínen, egy garázsban elrejtve találtunk egy világoskékre festett Messerschmitt Bf 109 futóműszárat, amelyen korai RLM 65-höz leginkább hasonlító festékárnyalatot állapítottunk meg. Ezt a lemezt először villanófény nélkül, majd villanófényvel is lefotóztuk, így két különböző színár-



3. táblázat. A repülőgépeken is alkalmazható Kraye álcázófestékek időrendi táblázata – Szürke I.

Krayer-kód	Krayer megnevezés	Említés dátuma	Forrás	Megjegyzés
C.12	Cellon szürkés drapp	1931. XII. 18.	Krayer recept	
C.14	Cellon galambszürke	1931. XII. 18.	Krayer recept	
C.15	Cellon sötétszürke	1931. XII. 18.	Krayer recept	
C.45	Cellon szürke	1931. XII. 18.	Krayer recept	
C.46	Cellon szürke	1931. XII. 18.	Krayer recept	
C.48	Cellon szürke	1931. XII. 18.	Krayer recept	
L.J.D. 808	Cellaetern nitrólakk repülőgépekhez	1933. III. 10.	MOL Krayer anyag	
L.J.D. 836	Cellonlakk repülőgépekhez	1933. III. 10.	MOL Krayer anyag	
L.J.C. 1727	Cellonlakk sötét szürke	1934. VIII. 7.	MOL Krayer anyag	
L.J.C. 1728	Cellonlakk világos szürke	1934. VIII. 7.	MOL Krayer anyag	
L.J.E. 612	Cellaetern sötét szürke matt	1935. V. 24.	MOL Krayer anyag	
L.J.E. 627	Cellaetern sötét szürke fényes	1935. V. 24.	MOL Krayer anyag	
L.J.E. 738	Sportszürke átvonó fényes	1935. IX. 30.	MOL Krayer anyag	
L.J.E. 746	Cellaetern világos szürke matt	1935. V. 24.	MOL Krayer anyag	
L.J.E. 747	Cellaetern világos szürke fényes	1935. V. 24.	MOL Krayer anyag	
L.J.E. 748	Cellaetern sötét szürke matt	1935. V. 24.	MOL Krayer anyag	
L.J.E. 749	Cellaetern sötét szürke fényes	1935. V. 24.	MOL Krayer anyag	
L.J.E. 785	Világosszürke alap	1935. IV. 21.	MOL Krayer anyag	
L.J.E. 786	Világosszürke fedő	1935. IV. 21.	MOL Krayer anyag	
L.J.E. 800	Cellon repülőgéplakk szürke átvonó	1937. VI. 14.	Krayer recept	
L.J.E. 876	Repülőlakk világos szürke átvonó	1937. VI. 14.	Krayer recept	
G.503	Trinát zománc zöldesszürke	1939. I. 4.	Krayer recept	
G.364	Trinát zománc zöldesszürke matt	1939. I. 28.	Krayer recept	
G.424	Trinát zománc zöldesszürke	1939. II. 25.	Krayer recept	
G.1100	Cellaetern repülőgép átvonó szürke	1939. V. 3.	MOL Krayer anyag	Lásd még WM-21 Sólyom kézikönyv
H.448	Cellon szürke zománc	1939. VIII. 26.	Krayer recept	
H.538	Trinát zománc szürke matt	1939. VIII. 26.	Krayer recept	
H.712	Cellon zománc szürke	1939. VIII. 26.	Krayer recept	
F.192 (?)	Trinát zománc zöldesszürke	1939. VIII. 26.	Krayer recept	
F.353 (?)	Szürke pigmentfesték	1939. VIII. 26.	Krayer recept	
F.512 (?)	Rubenol szürke átvonó	1939. VIII. 26.	Krayer recept	Műgyanta!
F.92 (?)	Cellon zománc szürke	1939. VIII. 26.	Krayer recept	

Megjegyzés: MOL – Magyar Országos Levéltár

nyalat maradt meg a fényképezőgép memóriájában. A nyolc hónappal későbbi, feszült ütemű könyvszerkesztés, illetve illusztrációválogatás során a digitális fotókon látható két színárnyalatot sajnálatos, de nem szándékos tévedés folytán a Krayer világoskék, illetve az RLM 65 színárnyalatként azonosítottuk, és így is kerültek be a könyv 1. kötetébe (49., ill. 50. oldal). Értelemszerűen így az utólagos FS színazonosítás is téves (azonban elképzelhető, hogy nem áll messze a valóságtól). A könyv megjelenése után felhívták figyelmünket erre a tévedésre, amiért köszönettel tartozunk. Ennek nyomán a 2. kötetben, az utolsó pillanatban beszűrt helyesbítést közöltünk. Sajnálatos módon – rajtunk kívül álló okokból – felismert tévedésünket nem tudtuk korrigálni egy valódi Krayer világoskék minta közlé-

sével a helyesbítő szöveg mellett<sup>21</sup>. Így a világoskék helyes színárnyalatának nyomtatásban való közlése sajnos nem történhetett meg, ezért azt egyelőre a makettezők képzeletére vagyunk kénytelenek bízni.

A Ju 86-os roncsdarab elemzése után, mintegy másfél évvel később sikerült egy másik roncsgyűjtő tulajdonában lévő MÁVAG–Héja vízszintes vezérsíkját tanulmányoznunk. A körülmények és a színazonosító folyamat megegyező volt a fent leírtakkal (a konvergenciák esetlegességére való figyelmeztetést is fenntartjuk). A következő következtetésre jutottunk:

- zöld: nagyjából RLM 64,
- homoksárga: a legközelebbi árnyalat az RLM 79,
- zöld nemzeti szín: RLM 62.



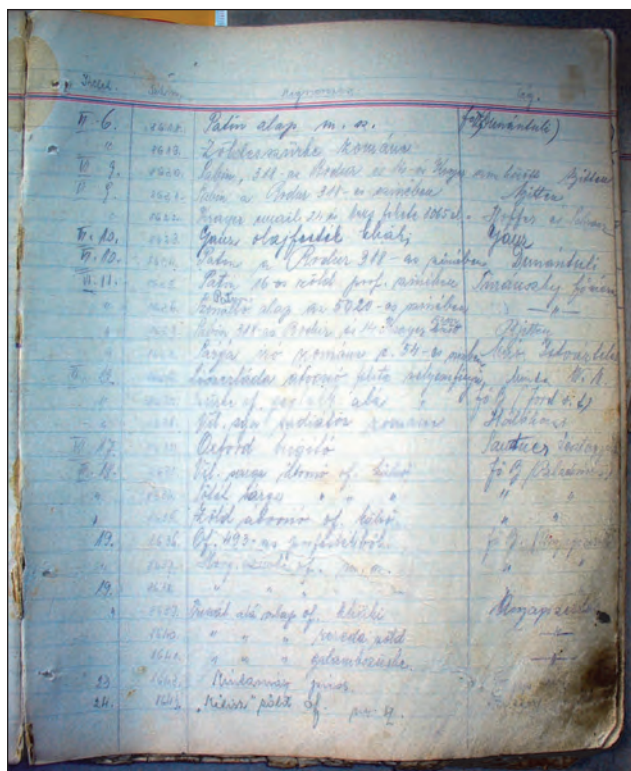
4. táblázat. A repülőgépeken is alkalmazható Krayér álcázófestékek időrendi táblázata – Szürke II.

Krayér-kód	Krayér megnevezés	Említés dátuma	Forrás	Megjegyzés
G.1100/a	Nitró álcázó fedőlakk szürke	1939. X. 9.	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Weiss Manfred számára
G.1100/b	Könnyűfém terepszín szürke	1939. X. 9.	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Weiss Manfred számára
H.318	Cellon zománc szürke m.sz.	1940. VII. 13.	Krayér recept	
G.1099	Szürke fedő repülőgéplakk falemezre	1940. XI. 28.	Krayér recept	
G.1100	Szürke matt átvonólakk falemezre	1940. XI. 28.	Krayér recept	
G.731	Szürke fedő repülőgéplakk falemezre	1940. XI. 28.	Krayér recept	
G.756	Cellon fedőlakk szürke matt falemezre	1940. XI. 28.	Krayér recept	Beckosol 15–852 műgyantával!
H.478	Cellon zöldesszürke repülőgép alaplakk	1940. X. 2.	Krayér recept	
H.479	Cellon zöldesszürke repülőgép átvonólakk	1940. X.2.	Krayér recept	
H.1171	Cellon zománc zöldesszürke	1943. I. 27.	Krayér recept	A LÜH részére
G.1100/b	Könnyűfém terepszín szürke	1943. IX. 10. 1944. V. 19.	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Lakkok Ip. Vállalatok részére. 2000 kg rendelve
H.1777	Cellon szürke átvonó m.sz.	1944. I. 31.	Krayér recept	
H.1712	Szürke matt átvonó lakk	1944. II. 7.	Krayér recept	
G.1100/a	Nitró álcázó fedőlakk szürke	1944. V. 19.	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Lakkok Ip. Vállalatok részére. 200 kg rendelve
1776/a	Trinát németszürke	1944. VIII. 18.	Krayér recept	
H.1776	Trinát zománc németszürke	1944. VIII. 22.	Krayér recept	
H.1776/a	Trinát zománc németszürke	1944. VIII. 22.	Krayér recept	
	Cellaetern színező 2	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Valószínűleg RLM 02 Grau. 1000 kg rendelve
	Cellaetern színező 74	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Valószínűleg RLM 74 Graugrün/Dunkelgrau. 1000 kg rendelve
	Cellaetern színező 75	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Valószínűleg RLM 75 Grauviolett/ Mittelgrau. 1000 kg rendelve
	Cellon könnyűfémlakk szürke	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Valószínűleg RLM 02 Grau. 500 kg rendelve
	Cellon könnyűfém lakk sötétzöld	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Valószínűleg RLM 74 Graugrün/Dunkelgrau. 500 kg rendelve
	Cellon könnyűfémlakk lila	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Valószínűleg RLM 75 Grauviolett/ Mittelgrau. 500 kg rendelve
	Szürke vászonszínező nitrolakk	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Valószínűleg RLM 02 Grau. 500 kg rendelve
	Sötétzöld vászonszínező nitrolakk	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Valószínűleg RLM 74 Graugrün/Dunkelgrau. 500 kg rendelve
	Lila vászonszínező nitrolakk	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayér anyag	Valószínűleg RLM 75 Grauviolett/ Mittelgrau. 500 kg rendelve



## 5. táblázat. Repülőgépeken is alkalmazható Krayer álcázófestékek időrendi táblázata – Terepsárga

Krayer-kód	Krayer megnevezés	Említés dátuma	Forrás	Megjegyzés
H.1795	Könnyűfém terepszín sárga	1938. X. 14.	Budapest Főváros Levéltára Krayer anyag	MÁVAG számára
G.505	Trinát zománc terepsárga (Weiss Manfred)	1939. I. 4.	Krayer recept	Weiss Manfred
H.112	Trinát zománc hadisárga	1939. VIII. 26.	Krayer recept	
	Nitró álcázó fedőlakk sárga	1939. XII. 14.	Budapest Főváros Levéltára Krayer anyag	Weiss Manfred számára. Kód nincs megadva
H.1172	Cellon zománc tompasárga matt	1940. IV. 3.	Krayer recept	1943. IX. 30-tól műgyanta!
H.121	Cellon zománc tompasárga matt	1940. IV. 3.	Krayer recept	Műgyanta!
H.118	Cellon zománc pizskossárga	1940. IX. 26.	Krayer recept	
H.1795	Cellon repülőgéplakk m.sz. terepsárga	1944. II. 9.	Krayer recept	
H.1806	Cellon repülőgéplakk m.sz. terepsárga	1944. III. 8.	Krayer recept	
H.1810	Cellon repülőgéplakk m.sz. terepsárga	1944. III. 10.	Krayer recept	
H.1795	Könnyűfém terepszín sárga	1944. IV. 27. 1944. VII. 6.	Budapest Főváros Levéltára Krayer anyag	Lakkok lp. Vállalatok részére. 1000 kg rendelve.
	Nitró álcázó fedőlakk sárga	1944.IX.10.	Budapest Főváros Levéltára Krayer anyag	Lakkok lp. Vállalatok részére. 200 kg rendelve. Kód nincs megadva. Dátum kihúzva.



54. ábra. A Krayer E. és Társa „Anyagiadás könyvének” egyik oldala (1941-ből), amelyen a fejléc ki lett töltve



55. ábra. A várpalotai Vegyészeti Múzeum gyűjteményében található Krayer cég légi figyelés elleni rejtőző színek („Chamouflage színek”) eredeti zínkártyái

6. táblázat. A repülőgépeken is alkalmazható Kraye álcázófestékek időrendi táblázata – Kék

Krayer-kód	Krayer megnevezés	Említés dátuma	Forrás	Megjegyzés
C.27	Cellon világoskék	1931. XII. 18.	Krayer recept	
L.J.E. 104	Nitro kék	1934. XII. 23.	Krayer recept	
L.J.C. 740	Cellon kék	1935. III. 21.	Krayer recept	
G.112	Trinát zománc kék 8.	1935. V. 4.	Krayer recept	Beckosol 15 műgyantával
G.239	Kék átvonó zománc	1939. I. 14.	Krayer recept	
C.88	Cellaetern repülőgép átvonó kék	1939. V. 3.	MOL Krayer anyag	
G.1101	Cellaetern repülőgép átvonó világoskék	1939. V. 3.	MOL Krayer anyag	Lásd még WM-21 Sólýom kézikönyv
H.443	Cellon zománc kék	1939. VIII. 26.	Krayer recept	
G.1101/a	Könnyűfém terepszín v. kék	1939. VIII. 30.	Budapest Főváros Levéltára Krayer anyag	Weiss Manfred számára
G.757	Cellon fedőlakk világoskék matt falemezre	1940. XI. 28.	Krayer recept	Beckosol 15–852 műgyantával
G.1101/a	Könnyűfém terepszín v. kék	1943. IX. 10. 1944. V. 19.	Budapest Főváros Levéltára Krayer anyag	Lakkok Ip. Vállalatok részére. 500 kg rendelve.
	Cellaetern színező 76	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayer anyag	Valószínűleg RLM 76 Lichtblau. 2000 kg rendelve.
	Cellon könnyűfémlakk kék	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayer anyag	Valószínűleg RLM 76 Lichtblau. 500 kg rendelve.
	Kék vászonszínező nitrolakk	1944	Budapest Főváros Levéltára Krayer anyag	Valószínűleg RLM 76 Lichtblau. 500 kg rendelve.

(Megjegyzés. A közölt táblázatok az eredeti, a Szerzők által összeállított 610 Krayer terméket tartalmazó „mester” lista kivonatolt színekre csoportosított változatai).

Az FS színárnyalatok ebben az esetben a következőképpen alakultak (a fent említett fenntartásokkal):

- zöld: FS 34062, de kissé „olívásabb”,
- homoksárga: FS 20100, de egy kicsit világosabb.

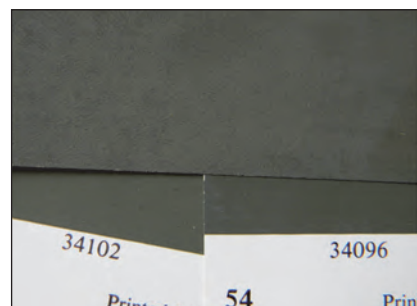
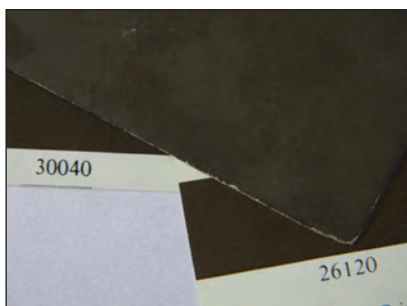
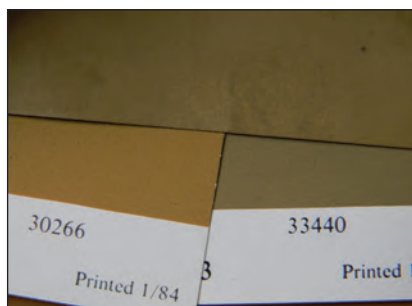
Sajnos ezen a roncsdarabon sem láttunk világoskékét, esetleg világosszürkét, ugyanis meglepetésünkre a vízszintes vezérsík mindkét oldalán kamuflázs festékeket találtunk! Ezzel valószínűleg az volt a gyártó célja, hogy az egyébként szimmetrikus profilú vízszintes vezérsík a re-

pülőgép bal, vagy jobb oldalára egyformán szerelhető legyen.

Megjegyzendő, hogy a sötétzöld különféle árnyalatai, amelyeket azonosítottunk a gyártási tőrészetéből adódhatnak, illetve abból, hogy a vizsgált roncsok az eltelt 70 évet milyen körülmények között vészték át.

Végezetül összefoglalva, minden hiányosság, illetve a körülményekből adódó szubjektivitás mellett a szerzők meg vannak győződve arról, hogy a minden valószínűség-

56-57-58. ábra. A Krayer cég légi figyelés elleni rejtőző színek („Chamouflage színek”) eredeti színekártyáin talált tompasárga, vörösesbarna és szürkészöld színminták összehasonlítása az FS színekártyákkal







59. ábra. A MÁVAG–Héja roncs homoksárgára festett részének helyszíni összehasonlítása RLM színmintával (Ullmann)

gel Krayer gyártású álcázófestékek fent leírt árnyalatai az eddig közölt legpontosabb színazonosítások. A végleges eredményt, a döntő szót – mint említettük – az eredeti G, ill. H sorozatú Krayer színekatalógus adja majd meg.

## UTÓIRAT

A kézirat lezárása után került elő a várpalotai vegyészeti múzeum levéltárának Krayer-anyagából egy érdekes dokumentum. A kézzel, ceruzával írt vaskos, kopott füzet fedőlapja, illetve első oldalai hiányoznak. Viszont a többi részre szétesett, elrongyolódott füzetet tartalmazó dosszié címlapjára a minden bizonnyal akkor még létező fedőlapról átmásolták a nevet: „Anyagkiadás könyve”. Valóban, ha a kutató olvasni kezdi a négy oszlopból álló oldalakat hamar rájön, hogy valamilyen megrendelés-teljesítést rögzítő belső használatú, informális cégeknyvről lehet szó. Sajnos az oszlopok fejlécei – néhány 1930-as évi, illetve egyetlen egy 1940-es oldal kivételével – nincsenek feltüntetve (ez utóbbi mellékelve mintának). Annak ellenére, hogy a korai, 1930-as oldalak tetején a „Dátum” után érdekes módon a „Gyártási szám” szerepel, a gyártáskörnyezetben egy kicsit is jártas olvasó számára azonnal feltűnik, hogy nem lehet szó valamilyen gyártási naplóról, ugyanis a gyártás legfontosabb eleme – a mennyiség – minden egyes esetben hiányzik. E nélkül ugyanis gyártást tervezni lehetetlen, nem lehet felmérni a szükséges anyagmennyiséget, a létszámgigényt, vagy a gyártósor-kapacitást.

Kiemelendő, hogy az említett 1940-es évi oldalon (vagyis a tanulmány szempontjából releváns időszak) a folytató-

60. ábra. A hasraszállt V.444-es lajstromjelű Reggiane Re.2000 Héja minden valószínűség szerint a Krayer által gyártott magyar álcázófestékekkel lett átfújva egy nagyjavítás során. Ezen fénykép alapján készült a repülőgép színes profilrajza, amelyet a cikksorozat 3. részben közöltünk

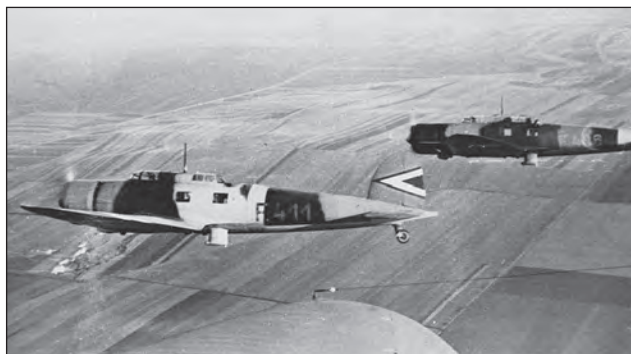


61. ábra. Egy 1944-es Messerschmitt naptárban közölt színes fénykép egy magyar álcázószínekre festett, korábban a magyarországi gyártás beindításához küldött, német Bf 109F-1-es mintagépet ábrázol, amelyet itthon egy elképzelt (tervbe vett) magyar szabványnak megfelelő, a németnél látványosabb és markánsabb színekkel festettek át és magyar felségjelzéssel láttak el. A korabeli nyomda-technika hiányosságai miatt a színárnyalatok csak hozzávetőlegesek, de a fénykép így is ízelítőt ad a „magyartarka” kamuflázs színekhez.

lagosan növekvő számsort tartalmazó oszlop tetején már mindössze a „Szám” elnevezés szerepel, utalás nélkül a gyártásra. A „Megnevezés” című harmadik oszlopban csak a termék általános leírása szerepel, legtöbb esetben pontatlanul és azonosító kód nélkül. Emiatt (is) lehetetlen a felhasználandó recept pontos összetevőit azonosítani, az anyagokat a raktárból kivételezni és a gyártás rendelkezésére bocsátani. Az utolsó oszlop a „Cég” nevet tartalmazza viszont sokszor csak egy személy, vagy városnév neve szerepel, cégazonosítás nélkül (helyenként a mező kitöltetlen maradt). A megrendelő/anyagátvevő kiléte viszont közismerten nem játszik szerepet a gyártásban, ez logisztikai/anyagátadási információ. *Az sem tisztázott, hogy melyik telephely anyagkiadási könyve lehetett.* Végezetül, az eddig megtalált, szabályos formátumú, gépelt hivatalos dokumentumokat összehasonlítva ezzel a kifakult, különböző hevenyészett kézírással írt, helyenként hiányos információkat tartalmazó oldalakkal, e tanulmány témájául szolgáló, repülőgépeken használt, az 1930-as évek végén, illetve az 1940-es évek közepéig bizonyítottan legyártott és leszállított anyagok hiányoznak. Összefoglalva, az „Anyagkiadás

62. ábra. A győri MWG-ben összeszerelt Messerschmitt Bf 109Ga-4 (V.757, gyári szám 91023) restaurált színes fotója jól mutatja a korabeli, a licencszerződések szerinti szabványfestést és -jelzéseket





63. ábra. A homoksárga (vagy hasonló elnevezésű) álcázószín használata a korai Magyar Királyi Honvéd Légierő repülőgépein a tárgyalt témakör ezidáig ismeretlen részlete. A szerzők kutatásai során azonban bebizonyosodott, hogy a Krayér ilyen színű, repülőgépeken is alkalmazható álcázófestéket már 1938 októberétől szállított, és azt minden bizonnyal használták is a légierő gépein. Tény, hogy a korabeli fekete-fehér felvételeken igen nehéz megkülönböztetni a homoksárga színt a világosszürkétől. A mellékelt felvételen látható Heinkel He 70K felderítőgépek esete szerencsés, ugyanis össze lehet hasonlítani a két, helyenként eltérő színre festett repülőgépet. Jól látszik, hogy a fényképezőgéphez közelebbi repülőgép törzsének középső része eltérő (világosabb) színárnyalatú, mint a sárkány mellső és hátsó, világosszürkére festett részei, illetve, hogy ez a szín majdnem összeolvad az egységes sárga törzsgyűrűvel. Ez a különbség a háttérben repülő He 70-esen nem látható, ugyanis azon a gépen szembetűnően csak világosszürke színt használtak a sötétzöld és a sötétbarna mellett (összevethető a törzs hátsó részén levő sárga gyűrűvel). Következtetésképpen a szerzők szerint ez a foto alátámasztja a kutatásaikon alapuló állításukat a homoksárga szín negyedik felső álcázószínként történő alkalmazásáról a légierő korai időszakában

könyve” érdekes és fontos dokumentum, de sajnos nem ad választ a legyártott lakkok és festékek mennyiségére, pontos azonosítására, illetve azok megrendelőinek egyértelmű kiletére. Szerencsére ezen alapvető adatok java része más elsődleges forrásokban, hivatalos dokumentumokban megtalálhatóak, ezeket a tanulmányunkban felhasználtuk, következtetéseinket ezek alapján vontuk le.

Ugyancsak a várpalotai Vegyészeti Múzeum gyűjteményében bukkantak rá a szerzők a Krayér cég légi figyelés elleni rejtőző színek („Chamouflage színek”) eredeti színkártyáira, az alábbi színekre (zárójelben a Cellaetern H színkódok, tehát *nem* a repülőgépeken is használt G sorozatról van szó):

- tompasárga (H.121/4),
- vörösesbarna (H.122/4) [figyelemreméltó a vöröses jelző],
- szürkészöld (H.123/4).

A szerzők összehasonlították ezeket a gyári színmintákat az RLM színekkel (Kiroff és Ullmann) – kivéve a tompasárgát, aminek nincs korai RLM ekvivalenciája – majd az FS színskálával, és az alábbi következtetésre jutottak: a zöld és barna Krayér színminta árnyalatai nagyjából hasonlítanak az RLM színekhez, de azoktól eltérnek, kissé világosabbak.

- *vörösesbarna*: mint az Ullmann RLM 61, de kissé világosabb, illetve hasonlít az Ullmann RLM 81-hez, de kissé sötétebb. Az FS színkártyához hasonlítva: valahol az FS 26120, illetve a 30040 között.
- *szürkészöld*: mint az Ullmann RLM 64, de kissé világosabb, illetve mint az Ullmann RLM 62, de annál is világosabb és nem annyira „olívás”. Mint a Kiroff RLM 64-nél, annál egy kissé világosabb és zöldebb, a Kiroff RLM 62-vel csaknem megegyezik, viszont egy árnya-



64. ábra. A mellékelt foto ékes bizonyítéka az eddig fel nem ismert terepsárga (homoksárga) álcázószín korai használatának. A „Körász” vadászpilóta-század Focke-Wulf Fw 56 KA-2 Stöber gyakorlórepülőjére jól láthatóan utólag – azonosítatlan megfontolásból – vitték fel a terepsárga színt. A figyelmetlen, vagy hanyag utófestés során az eredetileg G.144-es lajstromszámot is részben lefestették. Érdekes megfigyelni, hogy – a Heinkel He 70-es kötelékről közölt másik fotótól eltérően – a sárga ezúttal sötétebbnek tűnik, mint a világosszürke. Ez a jelenség a felvételeknél használt fekete-fehér film eltérő típusával (ortokromatikus/pánkromatikus) magyarázható.

latnyit világosabb. Az FS színkártyához hasonlítva: valahol az FS 34096, illetve a 34102 között.

- *tompasárga*: sem az Ullmann, sem a Kiroff-féle katalógus nem tartalmaz hasonló korai RLM színt. Az FS színkártyához hasonlítva: valahol az FS 30266, illetve a 33440 között.

Ez utóbbi színről elmondható, hogy – mint e tanulmány előző részében kiemeltük – a szerzők újdonságyszerűen megállapították, hogy egyes korai magyar harci repülőgépeken ez az álcázószín is szerepelt esetenként, homoksárga, vagy homokbarna elnevezéssel. Fellelhető roncsminta hiányában ez a valósághoz legközelebbi színazonosság, ami megállapítható. Az 1943-tól gyártott MÁVAG-Héján

65. ábra. Az olasz festékgyártó cég által kikevert „02” szín és a múzeumi 'Levente' szétbontásakor talált szürke festékminta összehasonlítása





alapszínként használt hasonló színárnyalat – a késői homoksárga – roncsminta alapján az RLM 79 „Sandgelb”-hez hasonlít leginkább. Mindezen vizuális megállapításokat a mellékelt makrofotókkal illusztráljuk.

(A tanulmányban közölt összes fotót, ha másképp nincs jelezve, a szerzők készítették, vagy azok a szerzők gyűjteményéből valók.)

## FORRÁSMUNKÁK

### Levéltárak, elsődleges források

Magyar Nemzeti Levéltár: Krayér Lakk- és Festékipari Gyár iratai; Weiss Manfréd Acél- és Fémművek Rt. iratai; Dunai Repülőgépgyár Rt. iratai; MÁVAG iratai. Budapest Főváros Levéltára: Krayér Lakk- és Festékipari Gyár iratai; Schramm Kristóf Festékgár iratai. Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Vegyészeti Múzeuma, Várpalota: a Krayér Lakk- és Festékipari Gyár iratanyagai.

Az L.C.H. Lakkgyár Rt. Albertfalva iratai.

Győr Város levéltára: az MWG iratai.

### Könyvek, kiadványok

Ideiglenes utasítás (Tervezet). Hadianyagok festése. G–55 (Ut.) (Attila nyomda Részvénytársaság, 1938 & 1939).

Ullmann, Michael: Oberflächenschutzverfahren und Anstrichstoffe der deutschen Luftfahrtindustrie und Luftwaffe, 1935–1945 (Bernard & Graefe Verlag, 2000).

Ullmann, Michael: Luftwaffe Colours, 1935–1945 (Hikoki Publications, 2002).

Schmidt, Pentland, Lutz: Luftwaffe Painting Guide (Kookaburra Technical Publ. Pty Ltd., 1979).

Merrick, K. A.: Luftwaffe Colors. Vol. 1. (Arco Publishing Company Inc., 1973).

Merrick, Kenneth A.; Hitchcock, Thomas H.: The Official Monogram Painting Guide to German Aircraft, 1935–1945 (Monogram Aviation Publ., 1980).

Merrick, K.A., with Kiroff, Jürgen: Luftwaffe Camouflage and Markings, 1933–1945. Vol. 1 (Classic Publ., 2004).

Schmidt, J. R.; Gallaspy, J. D.: Luftwaffe Colors. Vol. 2. (Monogram Aviation Publications, 1976).

Schmidt, J. R.; Gallaspy, J. D.: Luftwaffe Colors. Vol. 3. (Kookaburra Technical Publ. Pty Ltd., 1977).

Bernád, Dénes; Punka, György: Hungarian Fighter Colours, 1930–1945. Vol. 1 & 2 (MMP Books/Stratus, 2013 & 2014).

## JEGYZETEK

20 A szerzők a könyvükben közölt színes profilrajzoknál használt „rgb” kódokat szándékozták megadni, amelyeket a grafikusok használtak, de a kiadó ezt elvetette, a számítógép-képernyők színbeállításának különbözősége miatt.

21 Mivel azt csak számunkra elfogadhatatlan feltétellel bocsátották volna rendelkezésünkre.

(Fotók a szerzők gyűjteményéből.)

# Katonai helyesírási szótár

A Haditechnika folyóirat egyik legfontosabb célkitűzése – 1957-es létrehozásától fogva – a magyar katonai szaknyelv ápolása, a katonai-műszaki szakkifejezések helyes használatára való nevelés. Ezért is különösen nagy örömmel ajánljuk olvasóink, szerzőink és lektoraink számára a Zrínyi Kiadónál 2013-ban hosszú évek után ismételtelen megjelentetett Katonai helyesírási szótárat. (Több mint három évtizeddel ezelőtt, 1980-ban, az akkori Zrínyi Katonai Kiadó gondozásában jelent meg a „Katonai helyesírási tanácsadó szótár”, amelynek tartalma napjainkra részben elavult, megújításra szorult. A most megjelent szótár ennek a korábbi műnek a második, jelentős mértékben bővített és átdolgozott kiadása.) Különösen fontos, hogy az elmúlt évtizedekben jelentősen megváltozott hadviselésből, szövetségesi rendszerből, katonai feladatrendszerből és átalakult haderőstruktúrából adódó katonai szaknyelvi szókészlet- és kifejezés-változásokat is tartalmazza az új, bővített kiadvány. A Katonai helyesírási szótár főszerkesztésének munkálatait Prof. Dr. M. Szabó Miklós nyugállományú altábornagy, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem korábbi rektora vállalta fel. A szerzők között megtalálhatjuk Dr. Szenes Zoltán vezérezredest, az MTA Hadtudományi bizottságának korábbi elnökét, illetve Dr. Szabó József vezérőrnagyot, az MTA doktorát, a Hadtudományi Társaság korábbi elnökét is. Az új szótár általában véve is rendkívül hasznos olvasmány mindazoknak, akik katonai szaknyelvű témakörben írott anyagot készítenek, akár a honvédség kötelékében (szakcikkek, tudományos értekezések, parancsok és intézkedések, alapító okiratok, névválasztások, vagy levelezés), akár a polgári életben (folyóiratok, kiadványok stb.) A Magyar Tudományos Akadémia szabályai szerint kiadott Katonai helyesírási szótár a katonai szakkifejezések helyes alakját mutatja meg, ezzel is elősegítve a magyar katonai szaknyelv alkalmazásának nyelvhelyességi egységességét. A helyesírási szótár használatakor a had- és katonai-műszaki tudományok kifejezőkészletének több mint hatvanezer elemével találkozhat az olvasó. Ilyen módon a szótár szinte a teljesség igényével fedi le a katonai szakkifejezések halmazát. Emellett a szerzők az előszóban felsorolták azokat az elveket és szabályokat, amelyek alapján a szólistát elkészítették (így ha valaki egy adott szót éppen nem találja meg, akkor a katonai helyesírás speciális szabályainak segítségével maga is el tudja dönteni, hogy pontosan hogyan is kell leírni azt). A Katonai helyesírási szótár nem hiányozhat egyetlen katonai, katonai szakíró, kutató, doktorandusz hallgató, hadtörténész és muzeológus, könyv- és folyóirat-kiadó polcáról sem. Tisztelettel ajánljuk minden Haditechnika olvasó figyelmébe.

**A 820 oldalas, B5 méretű szótár 5500 Ft-os áron megvásárolható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadótól is, 20%-os helyszíni kedvezménnyel. (Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b., Tel.: 06-30-578-1048, e-mail: gyoredina@armedia.hu.)**





1. ábra. Az Y-20-as szállító repülőgép kiterjedt szárny-mechanizációja alacsony leszálló sebességet tesz lehetővé

Dr. Keszthelyi  
Gyula

## Az Y-20-as, új kínai nehéz teherszállító repülőgép bemutatkozása

2013. november 5-én, három órás repülés után érkezett a Zhuhai Xi'an Yanliang repülőtérre az Y-20 (Yun-20) típusjelű, teljesen új fejlesztésű kínai teherszállító repülőgép 3. számú prototípusa. A négyhajtóműves gépet az orosz Iljuszin Il-76-os technológiára épülve, az Antonov tervezőiroda támogatásával a 603. Repülőgép Tervező Intézet és a Xi'an Repülőgépipari Egyesülés (XAC) közösen tervezte és fejlesztette. A tervezés az 1990-es években kezdődött, de a program csak 2006-ban vált nemzeti prioritássá és lépett intenzív szakaszba. A program a Kunpeng kódnevét egy több ezer kilométeres távolság megtételére képes, ősi kínai mitikus madár után kapta. A repülőgép vezető tervezőjeként Tang Changhongot nevezték meg.

A fejlesztés meghatározó dátumának 2007 márciusa tekinthető, amikor a kínai kormány hivatalosan is jóváhagyta az ország saját, nagy szállító repülőgépeinek kidolgozására vonatkozó tervet. Az Államtanács zöld utat adott a tervezésért, fejlesztésért és kivitelezésért felelős cég létrehozásának. Kiadott nyilatkozatában az Államtanács és a kormány kijelentette: „Hazánk már 50 éve fejleszti repülőiparát és rendelkezik mindazon technikai és anyagi feltételekkel, melyek szükségesek egy nagyméretű légijármű kifejlesztéséhez.”

Bár a nyilatkozat nem közölt részletes beruházási adatokat, illetve nem szólt arról, hogy mikor és hol készül a repülőgép, de nyilvánvaló volt, hogy Kína két állami tulajdonú

repülőgépgyártója az AVIC I és az AVIC II (Aviation Industry Corporation of China), valamint a Tudományos Technológiai Bizottság, továbbá a Nemzetvédelmi Ipar (COSTIND) a programba bevonásra kerül. Az AVIC (az AVIC-ba I és az AVIC II 2008. november 8-án egyesült) ez idő szerint az Airbus és a Boeing részére is gyárt alkatrészeket, és a pol-

2. ábra. Az Y-20-as interneten megjelent méretarányos modellje



**ÖSSZEFOGLALÁS:** Az Y-20-as (Yun-20) típusjelű, teljesen új fejlesztésű négy hajtóműves kínai teherszállító repülőgépet az orosz Iljuszin Il-76-os technológiára épülve, az Antonov tervezőiroda támogatásával fejlesztették. A jövőben mind a polgári utasszállító, mind a katonai teherszállító változatokat megépítik. Az Y-20-as mintegy 66 t hasznos teher szállítására képes. Teherterébe berakodható a legtöbb nagy harci és támogató jármű, köztük harckocsik. Az Y-20-ashoz új erőforrásként hazai gyártású hajtóművek alkalmazása vehető számításba. A kínai források szerint, a kínai légierőnek legalább 300-400 darab Y-20-as repülőgépre lesz szüksége.

**KULCSSZAVAK:** stratégiai légi szállítás, Kína, Y-20

**ABSTRACT:** The entirely newly-designed and powered by four engines Chinese military transport aircraft has been developed on the basis of technology of the Ilyushin Il-76 aircraft and with support by the Antonov design bureau. In the future both the civil commercial and the military transport versions will be built. The Y-20 is capable to transport approx. 66 tons payload. Most heavy combat and support vehicles including tanks can be loaded into its cargo hold. It is expected that engines produced by the domestic industry will be used for Y-20. According to Chinese sources, the People's Liberation Army Air Force will require at least 300-400 pieces of the Y-20 aircraft.

**KEY WORDS:** strategic air transport, China, Y-20





3. ábra. Az Y-20-as prototípusának első repülése 2013. január 26-án<sup>1</sup>

gári repülőgépek fejlesztésében és gyártásában megfelelő tapasztalattal rendelkeznek.

A 2007. április 4-én a hongkongi Wenweipo újságban megjelent hír szerint Kína jövőbeli nagy szállító repülőgép kifejlesztésére vonatkozó tervei mind a polgári utasszállító, mind a katonai teherszállító változatokat tartalmazzák. Az elképzelések szerint az utasszállító repülőgépet Sanghajban, a katonai változatot pedig a XAC-nál építik meg. Ezt közvetlenül megelőzően, 2007 januárjától a katonai szállító repülőgépről már megjelent egy méretarányos modell, mely széles körben elterjedt a kínai interneten (2. ábra).

A hivatalos bejelentést követően, a repülőgép-fejlesztésben szokatlanul rövid idő elteltével, 2012 decemberében a Kínai Repülés Kísérleti Intézet repülőterén megkezdődött az első prototípus földi kipróbálása, amelynek keretében

már a gurulópróbákat is végrehajtották. A gép szűzfelszállásra 2013. január 26-án került sor, ennek során egy 1 órás feladatot hajtott végre. A beszámlók szerint a nagy leszállási sebesség miatt a prototípus a kifutópályáról egyszer visszapattant, mielőtt végleg földet ért volna. Ezt követően 2013 decemberében a második prototípus is levegőbe emelkedett.

Az Y-20-as a modern katonai nehéz szállító repülőgépekre jellemző elrendezésű. Törzse egy sajátos keveréke az amerikai C-17-esnek és a négy turbólégcsavaros hajtóművel felszerelt Airbus A400M-nek. Orr-része pedig, feltehetően az Antonov iroda hatására, az Antonov An-70-esre emlékeztet. A tömeg alacsony szinten tartása érdekében a sárkányszerkezetben széles körben használják a kompozit anyagokat. A kialakítás érdekessége, hogy 2009 júliusában

4. ábra. „Testvérek” egymás mellett: a C-17-es és Y-20-as 2014-ben, a Zhuhai Air Show-n<sup>2</sup>





5. ábra. A WS-20-as hajtómű modellje a Zhuhai Air Show 2013-ban<sup>3</sup>

az amerikai bíróság elítélt egy volt Boeing alkalmazottat a C-17-es technikai részleteinek Kínába történt eladásáért. Ez a történet némiképpen emlékeztet a szintén kínai Y-8-as gyártására, mely a szovjet An-12-esek engedély nélkül másolása. Az Y-20-as az első teherszállító repülőgép, melynél a tervezés felgyorsítása és a fejlesztési, valamint a gyártási költségek csökkentése céljából a 3-D nyomtatási technológiát alkalmazták.

Az Y-20-as, hasonlóan a Boeing C-17-es Globemaster III-hoz, egy nagy felsőszárnyas, négy hajtóműves, T-vezérsík elrendezésű repülőgép. Külön figyelmet érdemel, hogy a C-17-essel ellentétben, a szárnyvégre nem építettek wingletet (szárnyvég-fület), mely a hatótávolság szempontjából előnyösen befolyásolná a repülőgép tulajdonságait és szerepelt is a korábbi években különböző forrásokban publikált vázlatokon. A hagyományos „trickli” elrendezésű futómű, két nagy teherbírási, hatkerekes behúzzható főfutóműből és egy kétkerekes orrfutóműből áll. Az orrfutómű 90°-ban kiteríthető. A futómű szerkezeti kialakítása lehetővé teszi a repülőgép üzemeltetését szilárd burkolattal nem rendelkező futópályákról is.

Az Y-20-ason teljes körűen alkalmazták a kereskedelmi repülésben általánosan elterjedt technológiákat, az úgynevezett „glass cockpit”-et és a „head-up” kijelzőket. A repülőgép valószínűleg felszerelhető az elektronikus hadviselés és ellenintézkedéseket (EW / ECM) biztosító önvédelmi rendszerekkel.

Az Y-20-as mintegy 66 t hasznos teher szállítására képes. Teherterébe berakodható a legtöbb nagy harci és

6. ábra. A CJ-1000A nagy kétáramú hajtómű a Zhuhai Airshow-n, 2012-ben<sup>4</sup>



támogató jármű, köztük a „99-es” típuscsaládba tartozó 50-58 tonnás kínai harckocsik. A berakodás egy nagy hátsó rámpán keresztül történik. Korábban csak Oroszország, Ukrajna és az Egyesült Államok volt képes ilyen hasznos terhelésű nehéz katonai teherszállító repülőgép fejlesztésére és gyártására. Ami a hasznos terhet illeti: az Y-20-as a Boeing C-17-es Globemaster III (77 t) és hasonló méretű orosz Il-76-os (50 t) közé illeszkedik. Megjegyzendő, hogy az előbbieket közül az Il-76-os a kínai légierőben is rendszeresítve van. Az Y-20-as megfelelő hatótávolsággal rendelkezik ahhoz, hogy elérje a legtöbb európai, afrikai, ausztráliai és alaszakai repülőteret, ezért a stratégiai teherszállító szállítógép kategóriájába sorolható. Ez a meghatározó stratégiai szállítóképesség korábban hiányzott Kínában.

A prototípus erőforrása négy, egyenként 118 kN teljesítménnyel rendelkező Szolovjov D-30KP-2-es kétáramú sugárhajtómű, melyek alapváltozatát a szovjet Szolovjov Tervező Intézet fejlesztette ki még az 1960-as években, s többek között az Il-76-os repülőgépekben is alkalmazzák. A hajtómű a kínaiak által jól ismert, mivel 2002-ben 240 darabot vásároltak a saját gyártású H-6K bombázókhoz. Ennek a hajtóműnek a tolóereje azonban nem elegendő az Y-20-as kitűzött teljesítmény paramétereinek eléréséhez, ezért új hajtóművekre van szükség, ami egy jelentős kihívás a kínai tervezők előtt.

Ismeretes, hogy jelenleg a világon csak négy ország, az Egyesült Államok, Oroszország, Nagy-Britannia és Franciaország képes önállóan modern repülőgép-hajtóműveket fejleszteni és a gyártást technológizálni. Az előzőeken kívül Ukrajna rendelkezik még hajtóműtervezési és -gyártási képességekkel, melyet a szovjet időkben megalapított Ivchenko-Progress tervezőiroda képvisel. A kínai repülőgépipar legnagyobb problémája napjainkban a hajtóműfejlesztés és -gyártás szűkös helyzete. Az elemzők szerint a repülőgép-hajtóművek fejlesztésével Kína képes lehet megtörni a külföldi beszállítók, pl. a GE, a Rolls-Royce és a Pratt & Whitney Group monopóliumát. Egy fejlett technológián alapuló hajtóműgyártó ipar ugyanakkor jelentős befolyással lehet a beszállítói szektorra is, mivel serkenti a növekedést az elektronika, a digitálisan vezérelt szerszám- és megmunkáló gépek, valamint a kompozit anyagok területén.

A hajtóműépítésben meglévő elmaradás megszüntetése volt a célja az AVIC Commercial Aircraft Engine Company-t (Kereskedelmi Repülőgép-hajtómű Vállalat) létrehozásának 2009 elején, mely fő feladata a hazai fejlesztésű Comac 919 (Commercial Aircraft Corporation of China, C-919) repülőgéphez szükséges LEAP-X (Leading Edge Aviation Propulsion) hajtómű kifejlesztése lett. A vállalat által gyártott és Kína első, saját készítésű repülőgép-hajtóműve a tervek szerint 2016-ban fog debütálni, ami jelentős lépés lesz a nagyméretű repülőgép-fejlesztési programokban.

Ilyen körülmények között az Y-20-ashoz új erőforrásként a hazai gyártású WS-20-as vagy CJ 1000-res hajtóművek alkalmazása vehető számításba. A WS-20-as lényegében a WS-10A vadásziparrepülőgép hajtómű gázgenerátorára épülő, 6,2 kétáramú tényezővel és 132 kN tolóerővel rendelkező kétáramú hajtómű. A WS-10A-t kezdetben egy sor műszaki probléma jellemezte, de mára a kínai gyártású Szu-27-es Flanker (J-11B és J-11K) megbízható erőforrássá vált. A WS-10A gázgenerátorának viszonylagos kiforrottsága adja a WS-20-asnak azt a lépéselőnyt, hogy egy új, nagy kétáramú tényezővel rendelkező hajtómű alapvető szerkezeti elemét képezze. A probléma, hogy jelenleg még nem képes az elvárt teljesítményt nyújtani (ez azonban nem egyedi jelenség a hajtómű-fejlesztésben).





7. ábra. Levegőben a kínai Y-20-as nehéz szállító repülőgép

A másik lehetőség a C 919-es utasszállító repülőgép hajtóművének katonai változata a CJ-1000-res. A CJ-1000-res (ChangJiang – Jangce folyó kínai neve, azaz „folytonosság a jövőben”, a francia–amerikai CFM LEAP-1-es hajtóművéből fejlesztett LEAP-X hajtóműnek a katonai változata. A CJ-1000-res fejlesztése nagy kihívást jelent a tervezőnek és a gyártónak egyaránt, de valószínűleg megkapja a fejlesztéshez elengedhetetlenül szükséges finanszírozást.

Az új hajtómű tervezett teljesítménye 196 kN, amely jelentősen meghaladja a C 919 Leap 1C hajtóművének 133 kN-os, a C-17-es Pratt & Whitney F117-es hajtóművének 180 kN-os, s a WS-20-as hajtómű 132 kN-os teljesítményét és megfelelő lenne az Y-20-ashoz. Ugyanakkor a CJ-1000-res fejlesztési készenléte elmarad a WS-20-as mögött.

A megfelelő hajtómű hiánya miatt a repülőgép teljesítmény-paraméterei a gyakorlatban még nem igazoltak, ezért a nyilvánosságra kerültek csak tervezőasztali célkitűzésnek tekinthetők. A repülési próbák még évekig is elhúzódhatnak, s a sorozatgyártás beindítása csak a megfelelő hajtómű kiválasztását követően prognosztizálható. Az ebből eredő legnagyobb probléma a hajtóművek fizikai méreteiben elkerülhetetlenül megjelenő különbség, ami jól látható a 4. ábrán a C-17 5,9-es kétáramú tényezővel rendelkező P&W F-117-es hajtóműve és a 4,4-es kétáramú tényezővel rendelkező Y-20-as D-30KP-2-es hajtóművei között. Egy tervezetten 6,2 kétáramú tényezővel rendelkező hajtómű ventilátor lapátjainak átmérője – megközelítőleg azonos gázgenerátorméret esetén – szignifikánsan nagyobb lesz a D-30KP-2 azonos szerkezeti elemeinek méreteinél, ami egy teljesen új hajtóműgondola kialakítását

8. ábra. Az Y-20-as szállító repülőgép futóművének kialakítása lehetővé teszi a leszállást nem betonozott repülőtéri futópályára is



1. táblázat. Az Y-20-as kínai szállító repülőgép főbb adatainak összevetése az azonos kategóriájú szállító repülőgéptípusokkal

	Y-20	IL-76TD-90	C-17	A400M
Személyzet (fő)	3	5	3	3
Hasznos teher (t)	66	50	77,5	37
Hosszúság (m)	46,3	46,59	53,04	45,1
Fesztávolság (m)	49,5	50,5	51,74	42,4
Magasság (m)	14,3	14,76	16,79	14,7
Szárnyfelület (m <sup>2</sup> )	330	300	353,53	225,1
Üres tömeg (kg)	100 000	92 500	128 100	76 500
Utazósebesség (M)	0,75	750–780 km/ó	0,74–0,77	0,68–0,72
Hajtómű	4 D-30KP-2, 4×118 kN	4×PS-90 4×171 kN	4×P&W F-117 4×180 kN	4×TP400-D6 4×11,060 LE
Hatótávolság (max. felszálló tömeggel, km):	4 500	4 300	4 482	3 300
Szolgálati csúcsmagasság (m)	13 000	12 100	13 716	12 200
Maximális szárnyterhelés (kg/m <sup>2</sup> )	710	566	750	861
Nekifutási úthossz (MTOW) (m)	?	1 300	2 359	980
Kifutási úthossz (m)	?	930	914	770

követeli meg. Ez természetesen befolyásolja a repülőgép légellenállását, adott esetben a súlypontját és vezérlését, azaz a repülési paramétereit.

A fent látható 1. táblázat az azonos kategóriába tartozó stratégiai szállító repülőgépek legfontosabb adatait hasonlítja össze (az Y-20-asnál az adatok részben becsültek, illetve tervezettek)

A kínai források szerint, a kínai légierőnek legalább 300-400 darab Y-20-as repülőgépre lesz szüksége ahhoz, hogy eredményesen támogassa az ázsiai-csendes-óceáni térségben folyó katonai műveleteket, továbbá, hogy utolérjék az USA és Oroszország képességeit. Ez megköveteli a XAC-tól két gyártósor beindítását és 10 éven keresztül történő folyamatos működtetését. Csak a közeljövő fogja igazolni, hogy az előzetes várakozások mikorra válnak valóra. Egy bizonyos, a C-17-es gyártása befejeződött, s az utolsóként gyártottak is lassan elkelnek a nemzetközi piacon, az IL-76-os már elavultnak tekinthető, így az 50-70

tonnás hasznos teherbírású, gázturbinás, sugárhajtóműves katonai teherszállító-repülőgépek kategóriájában a jövőben felmerülő igényeket az Y-20-as megfelelő módon képes lehet kielégíteni. Az előzőek következtében a gép a nemzetközi piacon is jó értékesítési potenciállal rendelkezhet.

#### IRODALOMJEGYZÉK

1. XAC Y-20 Heavy transport aircraft. (<http://www.military-today.com>);
2. The Xian Y-20 is an indigenous Chinese effort to field a capable long-endurance, strategic level, heavy-lift transport aircraft for the PLAAF. (<http://www.militaryfactory.com>);
3. China's Y-20 „enters second phase of testing” (<http://www.janes.com>);
4. Not As Sexy As Stealth, But Maybe More Important: China Shows Off New Cargo Planes (<http://www.popsci.com>);
5. China's Y-20 cargo plane to enter service in two years. (<http://www.wantchinatimes.com>);
6. The Y-20: China Aviation Milestone Means New Power Projection. (<http://blogs.wsj.com>);
7. Avic Y-20 Airlifter Awaits Better Engines. (<http://aviationweek.com>);
8. Limited Liftoff Looming: Y-20 Transport Prepares for 1st Test Flight (<http://thedi diplomat.com>);
9. Airshow China 2014. (<http://www.flightglobal.com>).

#### JEGYZETEK

- 1 www.NEWS.CN
- 2 KsR via lt.cjdb.net
- 3 <https://tiananmenstremendousachievements.wordpress.com/tag/ws-20/> (letöltve: 2015.02.08.)
- 4 <http://news.ifeng.com/mil/> (letöltve: 2015.02.08)

9. ábra. Az Y-20-as szállító repülőgép, leszállás közben







Balogh Péter

## Pilóta nélküli felderítő eszközök Észak-Afganisztán felett I. rész

**B**ár az ISAF misszió 2014. december 31-én befejeződött és a Resolute Support Mission (Eltökélt Támogatás Misszió) néven beinduló új feladat kiképzési és tanácsadói tevékenységre korlátozódik, a felderítési adatok, információk ugyanolyan jelentőséggel bírnak, mint korábban.

Az Észak-Atlanti Szövetség és a partnerországok erőinek összetételében, létszámában bekövetkezett csökkenés ellenére a szükséges felderítő erők (HUMINT, SIGINT, IMINT) egy része a hadszíntéren maradt. Ez így történt a német vezetésű RC-N esetében is, amely 2014 augusztusától az új feladatra koncentráltan a TAAC-N nevet viseli és mintegy húsz nemzet katonáit fogja össze. Bár a tanácsadói tevékenység Mazar-e Sharif városra és annak közvetlen környezetére összpontosul, továbbra is adatokat, információkat kell gyűjteni a teljes északi területről. A feladat nem kicsi, mert kilenc tartomány közel 300 000 km<sup>2</sup>-nyi területét érinti, ahol 8,5 millió ember él, rendkívül változatos a terep, valamint a nagymagasságú hegységek többsége itt van. A művelési terület kiterjedése is elgondolkodtató, Faryab és Badakhsan tartomány között légvonalban több mint 1000 km a távolság.

Az információgyűjtés érdekében a NATO erők természetesen HUMINT tevékenységet is folytatnak, a nemzetek felajánlása alapján működtetett erőforrásokkal.

A technikai adat- és információgyűjtést (SIGINT, IMINT stb.) a parancsnokságot alkotó nemzetek hazai hírszerző

szolgálatának elemei és az Amerikai Egyesült Államok szárazföldi haderejének (US Army) Scan Eagle (Kutató Sas) és Sky Warrior (Egi Harcos) Alpha MQ-1B, valamint a német légierő (Luftwaffe) Heron-1-es pilóta nélküli alegységei hajtják végre. A továbbiakban az A-ISR feladatokba bevonható három UAV-ot ismertetem.

2. ábra. A Scan Eagle UAV előkészítése a repülési feladatra



**ÖSSZEFOGLALÁS:** A tanulmány az Észak-Afganisztán felett alkalmazott pilóta nélküli felderítőeszközöket, az Amerikai Egyesült Államok szárazföldi haderejének Scan Eagle és Sky Warrior Alpha MQ-1B, valamint a német légierő Heron-1-es pilóta nélküli alegységeinek eszközeit, munkáját mutatja be. Ismertetésre kerülnek az egyes pilóta nélküli repülőeszközök, azok kommunikációs és szenzor-rendszerei, a különféle indítóállványok, a földi vezérlőberendezések és térképi felületeik, továbbá az üzemeltető és a képi kiértékelő állomány felkészítésének és munkájának egyes elemei, illetve a le- és felszállóhelyek sajátosságai is. A felderítő adatok gyűjtése mellett egyes típusok már célmegjelölő, tűzrávezető üzemmódokra is alkalmasak.

**KULCSSZAVAK:** pilóta nélküli repülőgép, UAV, Afganisztán, Scan Eagle, Predator, Heron

**ABSTRACT:** This study deals with reconnaissance unmanned aerial vehicles (UAV) operated over North Afghanistan, equipment and activity of the United States Army's Scan Eagle and Sky Warrior Alpha MQ-1B UAV units and the Heron-1 UAV unit of the German Air Force. Readers can get information about several drones and their communications and sensor systems, many types of launch pads, ground control equipment and their mapping system, as well as about some elements of training and activity of the imagery processing staff, and features of the runways for take-off and landing. In addition to gathering reconnaissance data, certain types of UAVs are capable of operating in target designation and fire control modes as well.

**KEY WORDS:** unmanned aerial vehicle, UAV, Afghanistan, Scan Eagle, Predator, Heron



## A SCAN EAGLE

A Scan Eagle egy 14-18 kg kilogrammos önsúllyal rendelkező UAV, amelyet 5950 m (19 500 láb) szolgálati magasságon, 90 km/h sebességgel végrehajtott folyamatos 15 órányi üzemre terveztek. Teljesen autonóm üzemmódra is alkalmas, 6 kg hasznos teher hordozásával. Bármilyen terepről, még hajófedélzetről is indítható.

A rendszer elemei:

- a repülőtest (sárkányszerkezet);
- Sky Wedge pneumatikus indítóállvány (katapult);
- Sky Hook befogó szerkezet és
- a mobil földi vezérlőberendezés (Mobile Ground Control Element – MGCE).

Az UAV egy inerciális stabilizáló (giroszkóp) szerkezettel ellátott orrkamerával van ellátva, amely képes az objektumok folyamatos figyelemmel kísérésére. Alkalmas látható fény-, vagy infravörös tartományban (IR) működő szenzor hordozására. Az eszköz maximális sebessége 130 km/h.

A modernizált Scan Eagle (Boeing alvállalkozója az Insitu terméke) 2006 óta használatos és továbbfejlesztett kameratoronnyal, IR szenzorral és Mode-C transzponderrel is ellátták. Elektronikus és giroszkópos stabilizálással rendelkezik és alkalmas a ROVER terminálokkal való együttműködésre. A jelenleg alkalmazásban lévő Block-D változat a DRS Technologies E6000 IR kamerával van felszerelve.



3. ábra. A Scan Eagle infravörös szenzorral felszerelve

A hagyományos elektrooptikai berendezése 640×480 pixel felbontással, valamint – látható fényben – kb. 25°-os látószögnél 36 szoros zoommal rendelkezik.

A Mazar-e Sharifban használt eszközök EO900 orrkamera rendszerrel vannak ellátva, amelyek kb. 48°-os látószögnél 170-szeres zoommal rendelkeznek. Ez nagy felbontású mozgóképet szolgáltat, „kép a kép” üzemmódot biztosít és lehetővé teszi az operátor számára a célpontok pozitív azonosítását, követését.

Rossz látási körülmények esetén az MWIR 25°-os látószögnél 12,5-szeres zoomot biztosít.

A Mode-C üzemű transzponderrel biztonságosan repültesztelhető civil légtérben is.

A Block D prototípust úgy tesztelték, hogy 22 órán keresztül folyamatosan üzemeltették a légtérben. Az ImSar céggel való együttműködésnek köszönhetően, kisméretű SAR eszköz kifejlesztését és alkalmazását is tervezik. A Scan Eagle eszközt üzemeltető civil szakemberek szerint Mazar-e Sharifban csak elektrooptikai eszközöket használnak.



4. ábra. A Scan Eagle földi vezérlőállomása belülről

2007-ben a Scan Eagle UAV teljesítette a STANAG 4586 szabvány (UAV-ok alkalmazása) követelményeit, így biztosítható az interoperabilitás a Szövetség rendszerein belül. Az „Army One” földi irányító állomást a CDL Systems Ltd. fejlesztette ki és rendelkezik a CoT (Cursor-on-Target) funkcióval. Az írás szerzője is megbizonyosodhatott erről egy feladatvégrehajtás során, mikor a céljarmű követése teljesen automatikusan valósult meg, a kezelőt tehermentesítve.

A Mazar-e Sharifban szolgálatot teljesítő UAV naponta számos, többórás szolgálati feladatot hajt végre a GDA védelme érdekében. Az eszköz teljes körű kiszolgálását amerikai civil szerződéses partner, az Insitu szakembergárdája hajtja végre. A három repülőeszközből álló rendszer biztonságos üzemeltetéséhez öt fő szükséges. (Természetesen ez nem tartalmazza a képi kiértékelésben résztvevőket).

A gépek kezeléséhez nem kell pilóta végzettség, de a repülésben való jártasság előnynek számít. Mivel a repülőeszköz részt vesz a civil repülésben is, így minden arra vonatkozó előírást be kell tartani, többek között rádióösszeköttetésben kell tartani a légiirányítókkal.

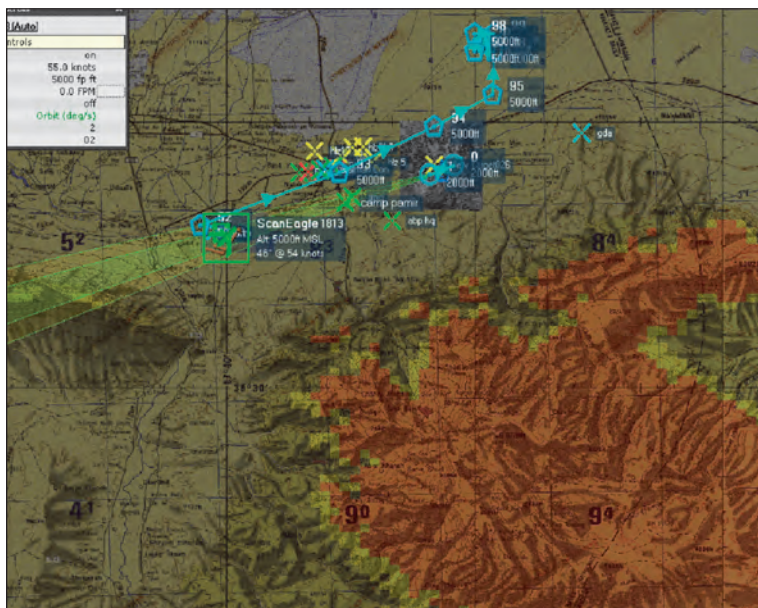
Általában 3 hónap a kiképzési idő, amit minimálisan a kezelők felkészítésére fordítanak. A rendszer által továbbított képi információk a 24 órás rendben működő SAROC-ban, vagy a földi terminálokkal rendelkező alegységeknél jeleníthetők meg. Az üzemeltetésben résztvevők elmondása alapján a repülőeszközt elsősorban halászlé célokra fejlesztették ki (tonhalrajok követése) és a megbízhatósága, sokoldalúsága és viszonylagos alacsony üzemeltetési költségei miatt csak később került katonai alkalmazásba.

Az eszközt katonai célokra elsőként az amerikai tengerészgyalogság támogatására vetették be az iraki Fallujában. Később az ott megszerzett tapasztalatok alapján továbbfejlesztették. A repülőeszköz alapkiszorultságú darabja körülbelül 30 millió forintba kerül, ami a kategóriájában olcsónak számít.

Az Insitu szakemberei elmondása alapján a repülőeszköz stabil menetteljesítménye miatt alkalmas a leap frog alkalmazásra is. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a gép a kiindulási helyről elindítva elrepültesztelhető a hatótávolsága határáig (akár 19 órás repülés alatt 1500 km), hogy menet közben több helyen, vagy ott, egy közelben lévő vezérlőállomást átvégye. Természetesen ezt egy zsúfolt légtérben nem lehet megtenni, de jól mutatja az eszköz megbízhatóságát.

Az eszköz teljes automatizálással is vezérelhető, a járőrözési légtér egy számítógépes egérmozdulattal megváltoztatható (drag and drop).





5. ábra. A Scan Eagle vezérlő térképi felülete RF analízis módban. (Az ábrázolt terület Mazar-e Sharif térsége, az alászínezett terep a Scan Eagle repülési feladatánál magasabban fekvő Marmal hegység. A repülőeszköz a vezérlőjel elvesztése esetén egy előre beprogramozott légtérben kezd körözni, majd később megpróbálja automatikusan leszállítani az UAV-ot. Ha minden, visszatérésre irányuló erőfeszítés eredménytelen volna, akkor leállítja a motort és az eszköz lakott területen kívül a földre csapódik)

Manuálisan általában a 100 km-es optikai látótávolság határáig vezérelhető. Ilyenkor a vezérlőszoftver a térképi felületen folyamatosan jelzi (kiszínezi) azokat a területeket, amelyeken belül az irányító parancs kiküldése már nem lehetséges, mint ahogy a 4. ábrán látszik (barna alászínezés), így azok elkerülhetők. (RF analízis.)

A repülőeszköz nagyon kicsi le- és felszállóhelyet igényel. A Skywedge és a Skyhook egy-egy utánfutóra van építve, az MGCE egy szabványos konténerben üzemeltethető. A leszálláskor az eszköz nekirepül egy kifeszített kötéletnek és egy elmés megoldást alkalmazva, a szárnyvégen lévő karmok segítségével fennakad azon. A leszállítás teljesen automatikusan történik, az UAV és a leszállító eszköz (Sky Hook) GPS adatait felhasználva.

6. ábra. A repülőeszköz leszállításában segítő karmok egyike a balszárnny végén



7. ábra. A Scan Eagle UAV szétszerelt állapotban a tárolóládában

Magyar Honvédség felderítő, illetve előretolt repülésirányító (JTAC – Joint Tactical Air Controller) alegységeivel is.

A TAAC-N felderítő támogatása érdekében *nagyobb hatótávolságú, nagyobb teljesítményű* MALE és LAME UAV légi járműveket is üzemeltetnek. A következőkben ezeket ismertetem.

### SKY WARRIOR ALPHA MQ-1B (PREDATOR)

Az US Army alkalmi harci kötelékében, a Task Force ODIN (Bagram) állományában lévő század három, Sky Warrior Alpha MQ-1B, közismertebb nevén Predator típusú pilóta







8. ábra. A Scan Eagle UAV tolólégcsavaros kialakítású repülő eszköz. Meghajtásáról egy kétütemű, léghűtéses, 1,5 LE teljesítményű erőforrás gondoskodik



9. ábra. A Scan Eagle felhelyezése a Sky Wedge indítóállványra

10. ábra. A JTF ODIN jelvénye. A Task Force ODIN, egy betűszó, ami az observe, detect, identify és neutralize szavak kezdőbetűinek rövidítése. A JTF ODIN az USA Army zászlóalj szintű alkalmi harci köteléke mintegy 300 fővel. 2006-ban Fort Hood-ban került felállításra. Az eredetileg a házi készítésű robbanóeszközök elleni tevékenységre-életre hívott szervezet, Irakban, Tikritben (COB Speicher) kezdte meg a tevékenységét. 2011-ben az alakulat áttelepült Afganisztánba, ahol Mazari Sharifban a Loki század szolgál



11. ábra. MQ-1B Predatorok Észak-Afganisztánban. Az orr-rész domború burkolata alatt került elhelyezésre a műholdas (SATCOM) összekötetésre használt antenna és valamennyi elektronikai modul

nélküli felderítő repülőeszközt alkalmaz. Az eszköz előkészítéséért, üzemeltetéséért *civil szerződéses partner* felel.

A repülőeszközt, az erre a feladatra kiképzett, néhány hónapos célfelkészítésen átesett katonai specialisták vezetik. A kiválasztást követően hat hónapot Fort Huachucaban (Arizona) töltenek a katonák, majd kéthónapos típusvizsgát kell tenniük. Ellentétben az US Air Force és a CIA által használt eszközöktől, 600-1000 méteres repülőmagasság elérése után nem veszik át a hadművelleti területen kívüli operátorok a vezétést, az itt üzemeltetett UAV-okat kizárólag a hadszíntéri parancsnokságok érdekében repültetik.

A felderítő adatok gyűjtése mellett a rendszer alkalmas célmegjelölő, tűzrávezető üzemmódokra is, amelyek távvezérelt rakéták irányításához szükségesek. A rendszer valamennyi NATO-ban rendszeresített, lézervezérlésű, intelligens fegyver rávezetésére alkalmas.

A Predator rendszer kezdetekben az RQ-1 Predator (Ragadozó) nevet viselte. Az USA Védelmi Minisztériumának kódrendszere alapján az „R” a felderítő feladatokat és a „Q” a pilóta nélküli repülőrendszert jelenti. Az 1-es szám, a típus első konfigurációját jelenti. Később megjelent az RQ-1A, míg az RQ-1B a rendszer bétaváltozatára utal. Ez nem tévesztendő össze az RQ-1 Predatorral, amely később az MQ-9 Reaper nevet kapta. 2002-ben az USA légierője MQ-1-esre változtatta a variáns nevét, amiben az „M” a multirole, a többcélú felhasználhatóságot (így a felfegyverzett változatot is) jelenti.

A pilóta nélküli repülőeszközök elektronikus függesztményei (belső, külső) leggyakrabban a következők:

- elektrooptikai szenzorok (kamerák), amelyek közel valós idejű, a látható fény tartományába eső nagy felbontású videókat, képeket továbbítanak;

12. ábra. Egy AGM 114-es rakéta elhelyezése egy RQ-1-en





- infravörös, szélessávú frekvenciatartományban üzemelő (LWIR–SWIR) szenzorok, amelyek személyekről, járművekről stb. szolgáltatnak fényképszerű hőképet;
- lézereszközök, amelyek tárgyak „megvilágítását” végzik, elsősorban célfelderítés, intelligens fegyverek célra vezetése céljából;
- szintetikus apertúrájú radarok (Synthetic Aperture Radar – SAR, amelyek TDMA elven működő radareszközök felhasználásával szolgáltatnak a célokról álló, közel fényképminőségű radarképet;
- a vezetés, irányítás, a híradó- és informatika biztosítás és a felderítés (Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence – C4I) érdekében üzemeltetett eszközök az UAV fedélzetén, vagy a földi irányító állomások segítségével videó-, céladatokat, célinformációkat gyűjtenek és továbbítanak az ISR rendszereknek keresztül;
- rádióelektronikai felderítő szenzorok;
- elektronikai hadviselés érdekében üzemeltetett függesztemények.

Érdekes módon az elektronikai ellentévékenység (Electronic Counter Measures – ECM) érdekében működtetett függeszteményeket, amelyek a szembenálló fél elektromágneses hullámtartományban üzemelő eszközei semlegesítését (általában Afganisztánban az RCIED-k zavarását jelenti) hajtják végre, jellemzően pilótával vezetett gépek felszerelésének részeként működtetik.

#### A SKY WARRIOR ALPHA MQ-1B PREDATOR SENZORAI

Korábban a pilóta számos egyéb szakértővel együtt hajtotta végre a feladatait. Az eszközt közvetlen rádióvezérléssel emelték a magasba és vezették ki a közel körzetből. Az optikai láthatóság határán katonai műholdakon keresztül vették át az irányítást, ami kapcsán néhány másodperces csúszással lehetett csak a joystickkal irányítani a gépet.

A 2000-es években a híradórendszerek fejlesztésének köszönhetően (pl: USAF JSTARS rendszere, új műholdak) lehetővé vált a nagy távolságú, biztonságos távvezérelt repültetés, ezért már nem jelentkeztek az adatátviteli távolság megnövekedéséből fakadó „csúszások”.

A Predator légi járművet és a szenzorokat a földi állomásról (általában szabvány konténer) vezérik a fel- és leszállás alatt C-sávú LoS, nagyobb távolságban repülve Ku-sávú műholdas adatkapcsolat segítségével. A repülés

13. ábra. A tololégcavaros, merev futóművel szerelt Predator UAV. Meghajtásáról egy 4 hengeres, boxer elrendezésű, 115 LE teljesítményű négyütemű motor gondoskodik



során egy pilóta és egy, vagy két szenzorkezelő van jelen. A videójel természetesen bárhova továbbítható.

Az eszköz AN/AAS-52-es multispektrális célzó rendszerrel, változtatható apertúrájú nappali TV és infravörös kamerával van felszerelve. Korábban szintetikus apertúrájú radar (Synthetic Aperture Radar – SAR) is rendelkezésre állt, amely a füstön, felhőzetben, párás részekben is keresztül „látott”, de a csekély kihasználtsága miatt észak-afganisztáni használata során kiépítették. Így üzemanyagot megtakarítva, megnövelték a hatótávolságát.

#### AN/AAS-52-es

A Raytheon MTS-B többrendeltetésű függesztemény integrált infravörös és CCDTV kamerával, lézerkereső, lézermegjelölő, megvilágító funkcióval is rendelkezik. A rendszer nagy stabilitású és flexibilis felfüggesztési móddal rendelkezik (hat szabadságfokos) és kevés műszaki beavatkozást igényel. A szenzormozgató szerkezet csuklójára épített IMU segítségével biztosíthatók a pontos földrajzi céladatok a „J” osztályú fegyverzet alkalmazásához és az automatikus LoS pozicionáláshoz. Az MTS-B-t kifejezetten a felfegyverzett B típusú Predatorok számára fejlesztették ki. Ebben a kiépítésben a 20"-es optika nagy távolságú, nagy magasságú repülés esetén is használható, látható és infravörös tartományú szenzorral is el van látva. A szenzor 2048x2048 pixel felbontást biztosít egy 200x48 méteres területről, 25 ezer láb (8300 m) magasságból.

A kamerák valós idejű mozgó- (színes is), míg a SAR csak fekete-fehér állóképeket szolgáltat. Elégséges sáv-szélességgel rendelkezik, hogy a nappali TV, vagy az IR elektrooptikai szenzor együtt működjön a SAR radarral, ha fel van azzal szerelve.

A Predator lézeres célzásra is berendezéssel van felszerelve, amely alkalmas a saját célok azonosítására, illetve képes más, pilótával vezetett eszközt is célra vezetni.

#### AN/APY-8 LYNX RADAR SAR

A General Atomics gyártmányú AN/APY-8 Lynx egy nagy felbontású, minden időjárási körülmények között működtethető SAR, amely GMTI képességgel is rendelkezik. Fényképszerű álló radarképeket biztosít különböző távolság szerinti felbontó képesség mellett.

14. ábra. Az MQ-1B Predator irányító kabinja magyar személyzettel





15. ábra. MQ-1B Predatorok a hangárban

Az AN/APY-8 Lynx radar rendszer a Ku-sávban működve, 87 km észlelési távolságból, 3 m-es távolság szerinti felbontóképességgel rendelkezik, amely térképező üzemi használat esetén (stripmap) 54 km távolságból 30 cm. Amikor a SAR Spotlight üzemmódban dolgozik, 39 km-ről 10 cm-es felbontóképesség érhető el, azonban ezek olyan elméleti számok, amelyek erősen függenek az időjárástól és a légköri viszonyoktól.

## SIGINT

Az RQ (MQ)-1 Predatorhoz a Northrop Grumman cég által gyártott ASIP-1 SIGINT függesztmény került rendszeresítésre, amely nagy magasságban végzett repülések esetén is biztosít COMINT és ELINT adatokat. Mivel Észak-Afganisztánban a SIGINT fő erőfeszítését a GSM és műholdas telefonokra koncentrállják, az ASIP függesztményt csak korlátozottan alkalmazzák.

## ROVER TERMINÁL

Az amerikai hadsereg iraki tapasztalatai alapján kifejlesztett ROVER (Remote Operational Video Enhanced Receiver) terminál lehetővé teszi, hogy az UAV-ok, vagy felderítő konténerek (pl.) valós idejű videójelet biztosítsanak az UHF SHF sávban működő vevőeszközök birtokosainak (tulajdonképpen egy hordozható televízió készülék). A ROVER biztosítja a Ku, és C sávú digitális, a C, S és L sávú analóg adattovábbítást, valamint egyfajta titkosítási eljárást is támogat (Type-1). A ROVER 5 terminált használják a Predator, Shadow és Dragon Eye UAV-ok, valamint a Northrop Grumman LITENING felderítő és célzó függesztmény esetében. (Egy 2010 szerződés alapján már a Lockheed Martin Sniper és a Raytheon ATFLIR felderítő függesztmény ese-



16. ábra. Az L3 cég által gyártott ROVER 5.1 terminál

tén is alkalmazható.) Így nemcsak a szenzorkezelők, hanem gyakorlatilag valamennyi ROVER-t használó (pl. különleges műveleti vagy JTAC alegységek) ugyanazt láthatja. A feladat megkezdése előtt csak a frekvenciák megadása szükséges, amelyen a videójel leérkezik. A Magyar Honvédség is képes együttműködni a Predator kezelő személyzetével.

(Folytatjuk)

## FELHASZNÁLT IRODALOM

Insitu honlap, <http://insitu.com>;  
 Defense Update honlap, <http://defense-update.com>;  
 Air Facts honlap, <http://airfactsjournal.com/>;  
 Deutsche Gesellschaft für Luft-und Raumfahrt-Lilienthal-Obert E. V. honlap, <http://www.dglr.de>;  
 A Bundeswehr honlapja, <http://www.einsatz.bundeswehr.de>;  
 Flightglobal Aviation Connected honlap, <http://www.flightglobal.com/>;  
 Israel Aerospace Industries honlap, <http://www.iai.co.il/>;  
 Defense program aquisition news, budget data, market briefings honlap; <http://www.defenseindustrydaily.com/>;  
 German Perspective on UAV, Kooy Symposium 2013 Unmanned Aerial Systems Amsterdam 3 April 2013 előadás anyaga, Jörg Dronia ezredes (GAF) bemutatója; Center for the Study of the Drone honlap, <http://dronecenter.bard.edu>;  
 WIRED honlap, <http://www.wired.com/>;  
 Befor It's News honlap, <http://beforeitsnews.com>;  
 COTS: The Journal of Military Electronics and Computing honlap, <http://www.cotsjournalonline.com/>.

## RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

HUMINT: Human Intelligence – emberi erőforrással végzett felderítés  
 SIGINT: Signals Intelligence – jelfelderítés (régén: rádióelektronikai felderítés)  
 IMINT: Imagery Intelligence – képi felderítés  
 RC-N: Regional Command North – Északi Műveleti Parancsnokság  
 TAAC-N: Train Advice and Assist Command North – Északi Kiképző Parancsnokság  
 A-ISR: Aerial Intelligence Surveillance and Reconnaissance – felderítés légi eszközzel  
 IMU: Inertial Measurement Unit – inerciális mérőegység  
 GMTI: Ground Moving Target Indicator – földi mozgócél megjelenítő indikátor



Vincze Gyula

# Végfázisához érkezett a MEADS rakétakomplexum fejlesztése



1. ábra. PAC-3-as MSE elfogórakéta-indítás

**2**013 végén bravúros kettős elfogással, majd 2014 nyarán átfogó rendszer-demonstrációval folytatódott a fejlesztés alatt álló MEADS (Medium Extended Air Defense System) légvédelmi rakétakomplexum kipróbálása.

Az első kísérleti lövészetre 2011. november 17-én, az új-mexikói White Sands rakétalőtéren került sor. Az elemek első összeállítása egy kifejezetten a ballisztikus rakéták elleni alkalmazásra kifejlesztett PAC-3-as MSE (Missile Segment Enhancement) elfogórakétából, egy mobil MEADS indítóállványból és a TOC (Tactical Operations Center) harcvezetőközpontból állt. A próbafeladat egy, a mögöttes légtérből támadó, szimulált légi cél elleni rakétaindítás és célelfogás volt. A rávezetéshez a rakétának egy korábban még éles körülmények között nem próbált fordulási manővert kellett végrehajtania. A MEADS 360 fokos megsemmisítési képességét bizonyította, a rakéta a szimulált célt „eltalálta”, majd végrehajtotta a tervezett önmegsemmisítést.

Az első rakétapróbát követően 2012. november 29-én, a White Sands-i rakétalőtéren került sor az első valós légi cél elfogására is. Az újabb próba során a MEADS egy pilóta nélküli repülőgép lelövésével újból igazolta 360 fokos célmegsemmisítő képességét. A feladat – miként 2011 novemberében is, a mögöttes légtérből érkező szimulált célpont elleni első próbálövészetén – most is egy, a mögöttes légtér irányából támadó, de most valós légi cél elfogása és megsemmisítése volt. Erre a feladatra három MEADS-modult kapcsoltak hálózatra. A céltárgy elfogását a TOC harcvezető központból irányították. A 360 fokos felderítési képességet nyújtó MFCR tűzvezető radarral felderítették és végrehajtották a cél követését, majd az újfejlesztésű indítóállványról indított PAC-3-as MSE elfogórakétát sikeresen rávezették a megsemmisítendő légi célra. A céltárgy egy 12 190 m magasságban közel 1000 km/h sebességgel közeledő, öt méter hosszú MQM-107-es, sugárhajtóműves, pilóta nélküli repülőgép volt, melyet az elfogórakéta közvetlen találattal semmisített meg.

**ÖSSZEFOGLALÁS:** A közepes hatótávolságú, mobil telepítésű MEADS (Medium Extended Air Defence System) légvédelmi és rakétavédelmi rakétakomplexum három nemzet, az Amerikai Egyesült Államok, Németország és Olaszország közös hadfelszerelés-fejlesztési programjának eredménye. A függőleges indítású MEADS 360°-os lefedettséget biztosító MFCR (Multifunction Fire Control Radar) többfunkciós tűzvezető radarral és PAC-3-as MSE (Missile Segment Enhancement) elfogórakétával rendelkezik. A MEADS képes harcászati ballisztikus rakéták, robotrepülőgépek, pilóta nélküli repülő eszközök, valamint repülőgépek elleni hatékony tevékenységre.

**KULCSSZAVAK:** légvédelmi rakétakomplexum, rakétavédelmi rendszer, közepes hatótávolság

**ABSTRACT:** The medium range ground-mobile air and missile defence system MEADS (Medium Extended Air Defence System) is a result of a common armaments development programme of three nations, namely the United States, Germany and Italy. The main parts of the vertically launched MEADS are the multifunction fire control radar (MFCR) providing 360-degree coverage and the interceptor-missile PAC-3 (so-called Missile Segment Enhancement – MSE). The MEADS is capable of operating effectively against tactical ballistic missiles, cruise missiles, unmanned aerial vehicles and aircraft.

**KEY WORDS:** surface-to-air missile system, missile defence system, medium range







2. ábra. MEADS multifunkciós tűzvezető radar áramellátó egységgel

A fejlesztés befejezéséhez közeli fázisában újabb sikeres próbák kerültek végrehajtásra. Ennek során 2013. november 6-án, a MEADS légvédelmi rakétakomplexum a világon elsőként fogott el és semmisített meg ellentétes irányokból egy időben támadó légi célokat. Az igényesen összeállított forgatókönyv szerint a White Sands-i rakétalőtéren a MEADS 360 fokos körkörös oltalmazási képességét és a PAC-3-as MSE rakéták hátsó légtérből történő elfogásmánőverét demonstrálták. Ennek során a MEADS minden főbb eleme telepítésre és kipróbálásra került, beleértve az 360 fokos felderítő radart, a 360 fokos multifunkciós tűzvezető radart, a TOC harcvezető rendszert, valamint két PAC-3-as MSE rakétaindító állványt. Déli irányból egy QF-4-es sugárhajtású pilóta nélküli célrepülőgép, valamint vele egy időben északi irányból egy Lance harcászati ballisztikus rakéta közeledett az oltalmazott légtérhez. A felderítő radar az indítóállványok mögötti légtérből érkező célokat észlelte, és a célokra vonatkozó felderítési adato-

kat a harcvezető központba továbbította. A multifunkciós tűzvezető radar a harcvezető központtól kapott célkövetési paraméterek alapján a támadó célokat elfogta és a mobil indítóállványokról indított PAC-3-as MSE rakétákat a célokra sikeresen rávezette.

„Ez a kísérleti éleslövészet volt az első alkalom, amikor a MEADS harcászati légvédelmi rakétakomplexum – demonstrálva 360 fokos oltalmazási képességét – sikeres kettős elfogást és megsemmisítést hajtott végre mögöttes légtérből érkező légi célok ellen” – nyilatkozta Marty Coyne, a Lockheed Martin légvédelmi és rakétavédelmi fejlesztésekért felelős igazgatója a lövészetet követő sajtótájékoztatón. Coyne azt is elmondta, hogy ez a kísérlet volt a felderítő radar számára is az első valós repüléssel és célmegsemmisítéssel egybekötött gyakorlati vizsga.

A MEADS-program befejezéséhez közeli fázisában esedékes átfogó rendszerdemonstráció a Róma melletti Pratica di Mare légi bázison, 2014. július 24-én ért véget.



3. ábra. MEADS önrakodó indítóállvány





4. ábra. MEADS harcvezető központ

A két hétig tartó és számos nemzet képviselőinek érdeklődésével követett kísérletek teljes körű, hálózati működési képességvizsgálatokat tartalmaztak, melyeket az MBDA, a MEADS német fővállalkozójának Schrobenuhousen-i kísérleti telepén felkészített német és olasz kezelőállomány hajtott végre. A próbák során folyamatos feladatvégrehajtás mellett anélkül bővítették, illetve csökkentették sikeresen az alkalmazott MEADS rendszeresemények számát, hogy a folyamatos üzemeltetésben bármilyen kiesés, vagy képességhiány jelentkezett volna.

A próbák során kitértek a MEADS-t más légvédelmi rendszerekkel történő együttműködési vizsgálataira is.

Az interoperabilitási próba során a MEADS plug & fight funkciójával biztosította különböző modulok automatikus be- és kikapcsolhatóságát a rendszerbe – a MEADS hálózatába kapcsoltak és vezéreltek egy olasz mobil légvédelmi radart, mely így a MEADS szerves részeként biztosította a próba alatt a légi célok követését, valamint közös integrált légi helyzetképet szolgáltatott a Pratica di Mare légi bázis környékéről.

A kísérletek egy másik forgatókönyve szerint egy külső szenzor segítségével és annak a Link 16 digitális adatcsera-hálózatból származó célkövetési adataival a MEADS egyidejűleg fogott el egy szimulált robotrepülőgépet és más légi célokat, bizonyítva a fejlesztés alatt álló rendszernek azt a képességét, hogy a légi célok elfogásához külső rendszeresemények is bevonhatók. Ez a képesség a nehezen áttekinthető terepen közvetlenül nem, vagy csak túl későn felismerhető fenyegetések időbeni elfogását is biztosítja.

A bemutatott ideje alatt a rendszer folyamatosan alkalmazta a feladatvégrehajtás optimalizálására kifejlesztett kapcsolt és elosztott MEADS hálózati architektúrát. A vég-

rehajtott próbafeladatok során ez a funkció választotta ki a feladat végrehajtására legmegfelelőbb indítóállványt és irányította a légi célok megsemmisítését a harcvezető központokból. A funkció által a feladatvégrehajtás rendszeresemények közötti optimalizált megosztása eredményeként a rendszer által biztosított védelmi képesség egy-egy rendszeresemény kiesése során (meghibásodásakor) lényegesen nem változott.

A kialakított rendszernek a német és olasz légvédelmi rendszerekkel való interoperabilitását (együttműködési képességet) Pratica di Mareban szabványos adatcserékkel demonstrálták, melynek során az olaszországi helyszínen néhány olasz légvédelmi rendszereseményt integráltak be a tesztkörnyezetbe, és a német légierő texasi Fort Bliss kiképző központjában települt légvédelmi irányító központ és a célra kiválasztott Patriot rendszereket is bevonták a próbafeladat végrehajtásába.

„A plug & fight képességnek köszönhetően egyetlen más földi telepítésű légvédelmi és rakétavédelmi rendszer sem képes rendszereseményeket és más külső szenzorokat, valamint indítóállványokat olyan rugalmasan összekapcsolni, mint a MEADS” – magyarázta a rendszerdemonstráció után Dave Berganini a MEADS International elnöke. „Érdemes megjegyezni, hogy a német és az olasz kezelőállomány a MEADS képességeket és harcálláspont-szoftvereket rövid kiképzés után alkalmazni tudta.”

A MEADS-programmal egy rendkívül megbízható légvédelmi és rakétavédelmi rendszer került kifejlesztésre, mely kiválóan alkalmas harcászati ballisztikus rakéták, robotrepülőgépek, repülőgépek vagy pilóta nélküli repülő eszközök elleni alkalmazásra. A MEADS különféle próbákban bizonyította különleges képességeit: a gyors telepíthetőséget, a

5. ábra. MEADS felderítő radar



6. ábra. A MEADS radarok áramellátó és kommunikációs egysége







7. ábra. MEADS indítóállvány-feltöltés

360 fokos légtér-felderítési lefedettséget, valamint a nyitott rendszerarchitektúrát és a plug & fight képességet.

A teljességgel újszerű rakétavédelmi rendszer fejlesztését hosszú ideig egy amerikai-európai konzorcium, a MEADS International irányította. (Gyártók: az amerikai Martin Lockheed és az európai MBDA). A MEADS fővállalkozója a program kezdetekor a floridai Orlando székhelyű MEADS International konzorcium volt. A legfontosabb alvállalkozó és partner Németországban és Olaszországban Európa legnagyobb rakétarendszer-gyártója, az MBDA, illetve Németországban az LFK. A MEADS-program irányítója Huntsville székhellyel a NATO MEADS Program Menedzsment Iroda volt a program kezdetekor. A projekt költségei média hírek szerint eddig kerekén négy milliárd eurót emésztettek fel. Az igen magas költségek miatt az USA pár évvel ezelőtt úgy döntött, hogy kiszáll a konzorciumból. Az amerikai partner kiválását követően a jelenlegi tervek szerint a projektet az európai MBDA leányvállalata, az MBDA Deutschland GmbH bajor védelmi cég vezetése alatt folytatják.

A MEADS beszerzésének és rendszeresítésének lehetőségét a belátható jövőben három potenciális vevő, a légvédelmét modernizálni kívánó Németország, Olaszország és újabban Lengyelország is tervezi. Érdemi döntések valószínűsíthetően 2015-ben várhatók. A rendszer légi szállítható. Egy rendszer légi szállítását a méret- és tömegadatai miatt egy C-5-ös, vagy öt C-130-as szállító repülőgép hajtja végre. A PAC-3 MSE rakéta mellett a fegyverrendszer képes alkalmazni az átalakított és 30 km-es (magnövelt) hatótávolsággal rendelkező IRIS-T rakétát is, amely az IRIS levegő-levegő rakéta *IRIS-T SL* (surface-launched) Diehl BGT által gyártott földi indítású változata. – Szerk.)

A MEADS-projekt során megcélzott képességek két tekintetében is előremutatók. Egyrészt nagy előnyt jelent a Patriot-rendszer szektoros alkalmazási képességét tekintve az itt kialakított rendszer felépítésből adódó, valószínűsíthetően 360 fokos AMD alkalmazási képesség biztosítása. Másrészt a kialakított hálózatcentrikus működési elv, mely a rendszer túlélőképességének növelését is szolgálja, illetve a kon-

cepció részét képező „plug and fight” funkcionalitás megjelenése a rendszer komponenseinek tekintetében oly módon teszi lehetővé komponensek dinamikus bővítését és kiválását a tevékenység végrehajtása közben, mely nem válik a rendszer működési képességének kárára.

## FORRÁSOK

- Erster MEADS Testschuss. Europäische Sicherheit & Technik 2012 Januar;
- Erster MEADS Testschuss in White Sands erfolgreich [www.hardthoehenkurier.de/index/neu](http://www.hardthoehenkurier.de/index/neu);
- MEADS trifft Drohne. Europäische Sicherheit & Technik 2013 Januar;
- MEADS besteht Wüstentest mit Bravour Bundeswehr-Journal 2012 Dezember;
- Abfangtest mit Luftverteidigungssystem MEADS erfolgreich Hardthöhen-Kurier Online 2013 Januar;
- Weltpremiere: MEADS gelingt Abfangmanöver gegen zwei Flugziele [www.newsletter-verteidigung.de](http://www.newsletter-verteidigung.de);
- Einzigartige MEADS Plug-and-Fight-Fähigkeit in Tests nachgewiesen [www.hardthoehenkurier.de](http://www.hardthoehenkurier.de);
- Bundeswehr: MEADS-System konnte teuer werden als geplant [www.spiegel.de/Politik](http://www.spiegel.de/Politik) > Deutschland > Bundeswehr;
- MEADS Photographs [meads-amd.com/meads-photographs](http://meads-amd.com/meads-photographs);
- Hat das Luftverteidigungssystem MEADS die Nase vorn? [www.bundeswehr-journal.de/.../hat-das-luftverteidigung](http://www.bundeswehr-journal.de/.../hat-das-luftverteidigung);
- Behörden Spiegel – Neue Netzwerkfähigkeiten getestet [www.behorden-spiegel.de](http://www.behorden-spiegel.de);
- Dr. Forgon Miklós-Lamper László: A kutatás és fejlesztés fázisai a MEADS légvédelmi és rakétavédelmi komplexumnál. Bolyai Szemle, 2011. évi 2. szám;
- Christopher F. Foss (szerk.): Jane's Land Based Air Defence 2001–2002. JIG Inc, Virginia, 2001.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)



Schuminszky  
Nándor

# Az orosz Angara hordozórakéta-család

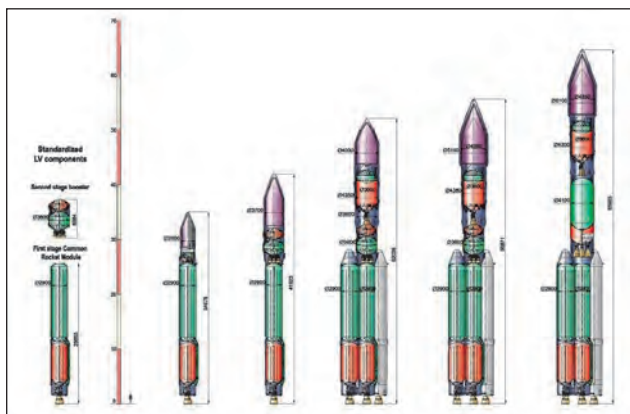
Nagyjából húsz évvel ezelőtt kezdték meg a Hrunyicsev gépgyárban az új, nehéz hordozórakéta tervezését elsősorban a Proton, illetve a Zenyit kiváltására. Az oroszok a 2000-es évek elején még azt tervezték, hogy az Angarákat csak Pleszeckről fogják indítani, és az első sikeres startok után a bajkonuri Proton indítóállásokat megszüntetik. Egy 2003 februárjában megtartott orosz–kazah elnöki találkozón Nazarbajev arról tájékoztatta Putyint, hogy Kazahsztán anyagi áldozatokat is kész hozni a bajkonuri fejlesztésekért. Cserében azt kérte, hogy országa kapja meg a kereskedelmi indítások hasznának egy részét...

Nem részletezett – nagyobb részt pénzügyi, kisebb részt technikai – problémák miatt azonban a próbák nem folytatódtak az új évezredben. Bár 2004-től az Angara öt változatát is nyilvánosságra hozták, és az első tényleges startot 2010-re tervezték, ez azonban csak 2014-ben valósult meg. A legfrissebb ITAR-TASzS jelentés szerint az Angara-program eddig 2,9 milliárd dollárba került.

## AZ ANGARA-CSALÁD

A rakéta, amely Oroszország első, poszt-szovjet rakétája, a nevét a gyors folyású, mintegy 1800 km hosszú szibériai

### 1. ábra. Az Angara rakétacsalád



**ÖSSZEFOGLALÁS:** Az orosz Angara hordozórakéta-család első példányának első tényleges indítása 2014-ben valósult meg Pleszeck katonai űrrepülőtéréről. Az Angara Oroszország első, szovjet korszak utáni rakétája. Kifejlesztését részben az indokolta, hogy saját űrrepülőtérrel indíthassák a saját gyártású rakétájukat. Az Angara rakétacsalád legnagyobb tagja az Angara A7 lesz; starttömege 1133 t és 35 t hasznos terhet tud alacsony pályára, illetve 7,6 t-át geostacionárius pályára juttatni. Oroszország joggal számíthat a külföldi megrendelésekre is a közeljövőben.

**KULCSSZAVAK:** űripar, Oroszország, Angara hordozórakéta-család



2. ábra. Megérkezik a starthelyhez az Angara 1.2PP

folyóról kapta. Kifejlesztését – a technológiai szükségesség mellett – az is indokolta, hogy saját űrrepülőtérrel indíthassák a saját rakétájukat. (A Zenyitet részben Ukrajnában gyártották, a Protonok pedig Bajkonurból indulnak, ami Kazahsztán területén fekszik). Fontos szempont volt még, hogy az emberre és környezetre egyaránt mérgező hatású hidrazin és nitrogén-tetraoxid hajtóanyagot új, tisztább hajtóanyaggal válthassák fel. (A felrobbanó Proton rakéták a gazdasági veszteségek mellett, jelentős környezetszennyezést is okoztak).

Az Angara első fokozatát (URM – Egyetemes rakéta modul) blokkja alkotja; minden blokk egy darab egykamrás, 1923 kN tolóerejű RD–191 kerozin–oxigén hajtóművel. A legkisebb változatok (Angara 1.1 és Angara 1.2) egy URM-et, míg a legerősebb Angara 5, egy fűt öt URM-et fog használni. A közepes Angara 3 hordozórakétához három URM-et terveztek, de nem lehetett gyorsan kifejleszteni, pedig – állítólag – a Lockheed Martin is érdeklődött az eladó nemzetközi szolgáltatások (ILS) konzorcium képviselőjében. Az R–7-es Szojuz rendszer már tudja kezelni a közepes hordozórakétával szemben támasztott igényt.

Az Angara kitűnően alkalmazkodott számos, meglévő orosz űrrendszer eltérő típusaihoz. A 20 kN tolóerejű RD–0124 hajtómű nemcsak az összes Angarában, hanem a

**ABSTRACT:** The first successful launch of the first rocket of the Russian space-launch vehicle family Angara took place at the Plesetsk military spaceport. The Angara is the first space rocket of the post-Soviet Russia. The reason of this development partially was to blast-off a rocket of their own making at their own cosmodrome. The super-heavy member of the family will be the Angara A7 with its 1133 tons lift-off mass; it will be capable of putting 35 tons of payload to low Earth orbit, or delivering 7.6 tons to geostationary orbit. Russia may reckon on foreign orders with good reason.

**KEY WORDS:** space industry, Russia, space-launch vehicle family Angara



3. ábra. Függőlegesbe állítják az Angara 1.2PP-t



4. ábra. Startol az Angara 1.2PP

5. ábra. Emelkedik az Angara 1.2PP



Szojuz-2 frissített harmadik fokozatában is megtalálható. A Rokot részére kifejlesztett Briz-KM az Angara 1.1 második és az Angara 1.2 harmadik fokozatában kap majd helyet, míg a Proton-M tetején üzemelő Briz-M, az Angara 3 és 5 végfokozataként fog üzemelni. A Rokot hasznos teher védőburkolatát az Angara 1.1 fogja használni, a Proton orrkúpja az Angara 5-é lesz.

A jövőre vonatkozó tervek már számolnak a folyékony hidrogén-oxigén üzemanyagú, „KVRB” végfokozattal az Angara 5 esetében.

### AZ ANGARA ELSŐ PRÓBAREPÜLÉSE

2014. július 9-én – moszkvai idő szerint 16 órakor – startolt az első Angara rakéta a Moszkvától 800 km-nyire, északra fekvő Pleszeck katonai űrrepülőtérről. A szuborbitális pályán repülő rakéta mintegy 5800 km-re a starthelytől, a Kamcsatka-félszigeten csapódott be a földbe. A kb. 21 percig tartó kísérletet a Hrunyicsev Állami Kutatási Űrközpont tájékoztatása sikeresnek minősítette, egyúttal megerősítette, hogy „Oroszország joggal számíthat a külföldi megrendelésekre a közeljövőben, akár katonai vagy kereskedelmi hasznos teherről is legyen szó.”

A kerozin-oxigén hajtóanyagot használó rakéta, Angara 1.2PP néven, speciális konfigurációban repült. A kísérlet fő célja a tervezett standard első és második fokozat „összeszoktató” vizsgálata volt. (Az orosz PP – pervij poljot – jelentése: első repülés, szabadabb értelmezésben „szűzrepülés”).

Az Angara 1.2PP rakétát eredetileg június 27-én indították volna, de egy technikai probléma fellépése miatt a startot kénytelenek voltak elhalasztani. A technikusok visszavitték a rakétát a szerelőcsarnokba, ahol a hibát kijavították. Ezután ismét kigördült a pleszecki 35-ös indítóállás-





6. ábra. Az Angara, Naro-1-es néven a dél-koreai űrkutatás alaprakétája

ra, amelyet egy befejezetlen Zenyit komplexum helyére építettek. A későbbiekben számolnak a távol-keleti Vosztocsnij starthellyel is, ahonnan a nagyobb hasznos terheket lehet majd geoszinkron pályára feljuttatni.

Az első fokozat RD-191-es hajtóműve 3 perc, 42 másodpercnyi működéssel egy kelet felé hajló pályára indította a rakétát Pleszeckről. A második fokozatban az RD-0124A hajtómű is rendben begyűjtött az első fokozat leválása után. A starttól eltelt 3 perc, 52 másodperc múlva levált a hasznos terhet védő orrkúp. A Hrunyicsev tájékoztatója szerint az első fokozat a Barents-tengerbe esett.

A második fokozatot 8 perc, 11 másodperc elteltével kikapcsolták, majd mintegy 21 perc múlva a műszerekkel megrakott hasznos terhet Oroszország távol-keleti, Kura nevű tartományában a földbe csapódott.

Az Angara család első tagja már eljutott külföldre is: KSLV-1 (Korean Space Launch Vehicle) típusjellel, Naro-1 néven a Koreai Köztársaság használja űrkutatási céljaira. A 28,5 méter magas, 2,9 méter átmérőjű, 1374 kN tolóerejű első fokozat nagyon hasonló az Angara URM-1-eshez, kivéve, hogy az 1923 kN tolóerejű RD-191-es helyett az

Energomash RD-151-es hajtóműve van beépítve, amely alacsonyabb kamranyomású és tolóerejű. A második fokozatot a KARI (Korea Aerospace Research Institute – Koreai Légi- és Űrügyi Kutató Intézet) által kifejlesztett kis, szilárd hajtóanyagú rakéta alkotja. A KSLV-1-es rakéta 2009 és 2013 közötti három felbocsátása közül, kettő volt sikeres.

### AZ ANGARA 5 ELSŐ PRÓBAREPÜLÉSE

Oroszország legújabb nehéz rakétája az Angara A5-ös, jelentős mérföldkő az orosz rakétaipar, valamint az állam független hozzáférését a világűrhez biztosító úton. Az ukrajnai Dnyipropetrovszkban gyártott Ciklon rakétákat eddig már több mint 120-szor indította Pleszeckből az Orosz Védelmi Minisztérium, tehát tagadhatatlan az orosz és az ukrán katonai ipart továbbra is erős kötelékekkel összekötő szovjet örökség. A folyamatban lévő politikai és gazdasági válság azonban Ukrajna és Oroszország függetlenségének biztosításánál az űripar vált elsődleges fontosságú kérdéssé.

#### 1. táblázat. Angara konfigurációk

	Hasznos terhelés LEO (200 km, 63°)	Hasznos terhelés (átmeneti és geoszinkron pályára) 5500 – 35786 km, 25°	Konfiguráció	Magasság	Starttömeg
Angara 1.1	2,0 t		1xURM + Briz KM	34,9 m	149,5 t
Angara 1.2	3,7 t		1xURM + Stg2 + Briz-KM	41,5 m	171,5 t
Angara A3	14,6 t	2,4 t	3xURM + Stg2 + Briz-M	45,8 m	480,0 t
Angara A5	24,5 t	5,4 t	5xURM + Stg2 + Briz-M	55,4 m	773,0 t
Angara A5/KVRB	24,5 t	6,6 t	5xURM + Stg2 + KVRB	64,0 m	790,0 t





7. ábra. Az Angara A5-ös a szerelőcsarnokban

Az első Angara A5-ös szerelése 2014 októberétől november elejéig tartott a 35-ös komplexum vízszintes szerelőcsarnokában. November 10-én gördült ki a vasúti szállító az indítóhelyre, ahol hajtóanyag-terhelésvizsgálatot hajtottak végre november 20-án, vagy az előtt.

Végül 2014. december 23-án, moszkvai idő szerint 08:57-kor (11:57 GMT) startolt az első Angara A5-ös nehézzrakéta. A központi URM lefojtva üzemelt mindaddig, amíg a körülötte elhelyezkedő fokozatok el nem használták saját hajtóanyagukat. Ez a folyamat 3,5 percig tartott, az elért magasság 82 km volt. A kiégett oldalsó URM-ek Pleszeckből 850 km-re, keletre estek vissza a földre. A központi URM ezután még kevesebb, mint 2 per-



8. ábra. Vasúti szállítással gördül a starthelyre

cig (89-111 mp a névleges idő) folytatta a működését, majd a 148 km-es magasságot elérve kiégett, és visszazuhan a földre, 2320 kilométerre a starthelytől.

A második fokozat kiégése után (beleesett a nyugati Csendes-óceánba), a start után 12 perc 15 másodperc elteltével bekapcsolt a Briz-M fokozat, és alacsony, 63°-os hajlásszögű pályára állította a 2 tonnás GVM (súlymodel) műholdat. A Briz újabb begyújtásával érte el a geoszinkron pályát, majd a kísérlet végén egy újabb impulzussal küldi a GVM-et az ún. „temetői pályára”.

Putyin elnök, aki Moszkvából kísérte figyelemmel a kísérletet, elsőként gratulált Szergej Sojgu védelmi miniszternek és kollégáinak a sikeres műveletért. A 773 tonnás Angara

9. ábra. Úton az Angara A5-ös az indító állás felé





2. táblázat. Az Angara főbb adatai

	1. fokozat URM-1	2. fokozat URM-2	Briz-KM	Briz-M	KVRB
Átmérő	2,9 m	3,6 m	2,5 m	4,0 m	3,8 m
Magasság	25,695 m	6,874 m	2,65 m	2,65 m	10,1 m
Üres tömeg			1,1 t	2,37 t	
Kiegészítési tömeg	10,5 t	4,0 t			
Hajtóanyag	132,6 t 128,8 t (Angara 1,2)	35,8 t 25,7 t (Angara 1,2)	5,2 t	19,8 t	19 t
Teljes tömeg	kb. 140 t	30-40 t	6,3 t	22,47 t	22 t
Hajtómű	RD-191	RD-0124A	C5,98	C5,98	KVD1M3
Gyártó	Energomas		KB HimMas	KB HimMas	
Hajtóanyag	RP-1/LOX	RP-1/LOX	UDMH/N2O4	UDMH/N2O4	LH2/LOX
Tolóerő	1923 kN				
Tolóerő (vákuumban)	2097 kN	295 kN	20 kN	20 kN	103 kN
Fajlagos impulzus	309,5 s				
Fajlagos impulzus (vákuumban)	337,5 s	367 s	326 s	326 s	461 s
Égési idő	213,7 s (Angara 5 oldalsók) 325,2 s (Angara 5 központi)	424,5 s	1000 s	3200 s	834 s
Hajtómű	1 db	1 x 4 kamrás	1 db	1 db	1 db

10. ábra. Hajtóanyag-feltöltési próba 2014 novemberében



11. ábra. Startol az első Angara A5-ös





12. ábra. Emelkedik az első Angara A5-ös

A5-ös nehézrakéta valóban reményt keltő a maga 25 tonnás teheremelő képességével, melyet a jelenlegi nehézrakéták közül, csak a Delta-IV (RS-68A) képes felülmúlni. Az Angara rakétacsalád legnagyobb tagja az Angara A7-es lesz; starttömege 1133 tonna és mintegy 35 tonna hasznos terhet tud alacsony pályára (193–220 km), illetve 7,6 tonnát geostacionárius pályára juttatni.

Az Angara rakéta első sikeres repülése után egyre erősödik az orosz szakemberek azon elképzelése, hogy az új rakéta legyen a jövőbeli orosz űrprogram kiemelt fejlesztésű hordozórakétája, beleértve a Rokot és a Proton család felváltását is. Az Angara különféle változatai egyaránt lehetővé teszik kis és nagyobb hasznos terhek bármilyen paraméterű Föld körüli pályára juttatását.

Annyi bizonyos, hogy a vezető ügyfelek között ott lesznek az orosz hadsereg, az Orosz Szövetségi Űrügynökség és a kereskedelmi műholdüzemeltetők is.

#### FORRÁSOK

Space Launch Report: <http://www.spacelaunchreport.com/>;

Space Launch Vehicles: [http://www.b14643.de/Spacerockets\\_1/](http://www.b14643.de/Spacerockets_1/);

Haditechnika 2007/6: A tízéves orosz űrterv.

#### Somkutas Róbert

## Álcaruhában – Fejezetek a hadműveleti-harcászati és csapatfelderítés történetéből (1945–2000)

A csapat-, majd a hadműveleti-harcászati felderítés több mint félévszázados fejlődési útját mutatja be a könyv, a száraz tényeket színesítve a szerző felderítő szakmai tevékenysége során szerzett tapasztalataival és katonatársai élményeivel. Szerzője, Somkutas Róbert nyá. alezredes, közel negyedévszázados felderítő szakmai múlttal rendelkezik, emellett 2010-ig a NATO déli parancsnokságának kiképzési csoportfőnökségén volt osztályvezető, napjainkban pedig a Felderítők Társaságának elnökségi tagja. A csapatfelderítés történetét feldolgozó, a Zrínyi Kiadó által 2015-ben megjelentetett könyve 1945-től az ezredfordulóig követi nyomon a felderítés területének a fejlődését.

A háború után a haderő felderítő szakterülete fokozatosan formálódott, attól kezdve, hogy 1949 tavaszán megalakult az 1. Felderítő Század Pécssett. Az ötvenes évek elejére elsősorban szovjet harcászati elvek alapján jött létre a csapatfelderítés szervezeti háttere. A könyv bemutatja, hogy milyen körülmények között alakult át – folyamatos fejlődése során – a csapatfelderítés hadműveleti és harcászati felderítéssé. Számos technikai eszköz került rendszeresítésre a felderítő szervezeteknél, egyebek mellett a PT-76B úszó harckocsik, a BRDM-1-es harcjárművek, a D-442-es FUG felderítő-úszógépkocsik, később a PSZH-F harcjárművek, a PSZNR földi mozgócél-felderítő lokátor, az L-29-es felderítő-repülőgépbe szerelt AFA-39-es légifényképező berendezés, az AVM-3K műszaki felderítő búvárfelszerelés, illetve a BMP-1-es gyalogsági harcjármű, az 1PN-39-es éjszakai figyelőműszer, az 1P-33B passzív éjszakai távcső, és a K-83-as lézertáv mérő, illetve a Suhoj Szu-22M repülőgépeken alkalmazott KKR-IT felderítő-konténer. Ilyen módon – a csapatfelderítés történetének megismerése mellett – számos haditechnikai vonatkozású ismerettel is gazdagodhat az Olvasó. A könyvet Prof. Dr. M. Szabó Miklós nyugállományú altábornagy, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem korábbi rektorának szaklektori munkája, a többoldalas irodalomjegyzék, továbbá a lap alján szakszerűen feltüntetett tételes hivatkozások teszik teljes mértékben tudományossá.

A 322 oldalas, B5 méretű könyvet mintegy 50 fekete-fehér fotó és közel 20 szervezeti ábra és táblázat illusztrálja. A könyv 4500 Ft-os áron megvásárolható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadótól is, 20%-os helyszíni kedvezménnyel. (Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b., Tel.: 06-30-578-1048, e-mail: [gyoredina@armedia.hu](mailto:gyoredina@armedia.hu).)





Diószegi Imre  
Döme Valéria  
Gerlei István  
Homér Zoltán  
Kovács József  
Major Balázs

# Védett katonai járművek a magyar Gépjármű Beszerzési Programban II. rész

(Védelmi vizsgálatok, a ballisztikai, akna-fenyegetettségek alapadatai; a lövizsgálatok elvei, a VZF kísérleti vizsgálatai szerkezeti részenként)

## A VÉDELEMMEL ÖSSZEFÜGGŐ VIZSGÁLATOK

A védett járművek fejlesztése során elengedhetetlen a védelemmel összefüggő ballisztikai, repesz-, valamint az aknaállósági vizsgálatok elvégzése. Bármennyire is garantált az alapanyagok megfelelősége, az azokból épített szerkezetek védelmi megfelelőségét is ellenőrizni kell. Továbbá a kész járművet (vagy annak a kész fejlesztett részét pl. védett vezetőfülke, védett utastér stb.) teljes komplexitásával is vizsgálni kell. Ez utóbbiak csak NATO akkreditált vizsgáló laboratóriumok valamelyikében lehetségesek az idevonatkozó előírások szerint. (Egyébként pedig értelemszerűen minden védő szerkezeti elemnek meg kell felelnie a terepjáró katonai járművek igénybevételéből eredő – pl. szilárdsági, környezetállósági, vegyimentesítési stb. – követelményeknek is.)

Értelemszerűen Magyarországon is sokan, sokféle területen (pl. bankszektor, építőipar, személygépkocsi-gyártás stb.) polgári, rendvédelmi, vagy akár katonai felhasználási célzattal, különböző cégeknek foglalkoznak hasonló védő szerkezetek (üvegek, panelek), vagy akár komplett járművek kialakításával. Mi a magunk részéről azonban csak járműszerkezetekkel, ott is alapvetően az előerő védelmét szabványosított vizsgálatokkal igazoltan biztosító utasterekkel foglalkoztunk a cikkünkben.

A tapasztalataink alapján az alábbi három fontos területre szeretnénk felhívni az figyelmet:

- a követelmények egzakt meghatározására,
- az eredményes vizsgálatok fontosságára (különös tekintettel azokon a területeken ahol életvédelemről, vagy minimum a túlélés lehetőségének a biztosításáról van szó!),
- a végeredményt bizonyító vizsgálatok tanúsíthatóságára.

A magunk részéről az olvasóink ismereteire és fantáziájára bízunk annak megítélését, hogy a fentiek be nem tartása milyen következményekkel jár. Ennek megítéléséhez úgy véljük, cikkünk is segítséget nyújt.

**Mindenestre az olyan járműveket, amelyek prototípusán nem végezték el a katonai szabványok szerinti védelmi vizsgálatokat, nem lehet egyik védelmi szintbe sem besorolni.**

## A VÉDETTSÉGET MINŐSÍTŐ VIZSGÁLATOK FONTOSSÁGA

A járművet, illetve az utastérben tartózkodó személyzetet (előerőt) érő várható támadásokkal (fenyegetettségekkel) összefüggésben az alábbi hatásokat kell csökkenteni,

olyan mértékben, hogy azok a személyzet testi épségét csak a lehető legkisebb mértékben veszélyeztessék:

- kézfegyverek lövedékei által okozott átütések, és sebesülések (ballisztikai hatás), körkörös és különböző találati szögek alatt,
- a jármű mellett felrobbanó töltet (IED) robbanási és hőhatása,
- a jármű alatt felrobbanó töltet (akna) robbanási hatása (jelentős nyomásnövekedés és gyorsulások),
- a jármű mellett és alatt felrobbanó töltetekből képződő repesz és a jármű különböző szerkezeteiből esetlegesen képződő ún. másodlagos repesz által okozott átütések, és sebesülések (ballisztikai hatás);

## A VÉDELMI VIZSGÁLATOK ÁLTALÁNOS SZEMPONTJAI

(A STANAG 4569 [1] 2. kiadás és a hozzá tartozó A), B) és C) függelékek nyomán.)

## KE ÉS TŰZÉRSÉGI FENYEGETETTSÉG

Az [1] előírásai az 1. és 2. szintekhez (egyrészt a szabvány, másrészt az AEP-55 1. kötet 2. kiadás nyomán), lásd a 4. táblázatban.

## A LÖVIZSGÁLATOK ELVEINEK RÖVIDÍTETT ÖSSZEFOGLALÁSA

(Az AEP-55 1. kötet 2. kiadás nyomán.)

A védendő teret alkotó felületek között egyrészt a fenyegetettségük, másrészt a konstrukciójuk (és méretük) alapján az alábbi felületeket (ún. nevezetes felületek) különböztetik meg:

- fő felületek (MA<sup>19</sup>),
- helyi gyenge felületek (LWA<sup>20</sup>),
- szerkezeti gyenge felületek (SWA<sup>21</sup>),
- kizárt zónák (EZ<sup>22</sup>). (A kizárt zóna nem értendő félre, nem a vizsgálatból kizárt, hanem csak a fő felületbe nem értendő bele.)

A felsorolt felületeket a vizsgálatok megkezdése előtt, a konstrukció ismeretében meg kell határozni és az ellenőrizendő védelmi szint figyelembevételével, az AEP-55 1. kötetében foglaltak szerint meg kell tervezni a vizsgálataikat és aszerint végrehajtani. Célszerűen az alábbiakat kell még figyelembe venni.



**4. táblázat. Részletes alapadatok a KE és a tűzérési fenyegetettség elleni védelem vizsgálatához**

Megnevezés		KE fenyegetettség		Tűzérési fenyegetettség			
				a valóságban		modellezve	
Szint		1.	2.	1.	2.	1.	2.
Fegyver		rohampuska		155 mm-es löveg		mérőcső az FSP-hez	
Kaliber (mm)		7,62 és 5,56	7,62	155		20	
Lőszer		7,62 mm × 51 NATO-lövedék	7,62 mm × 39 API BZ (páncéltörő, gyújtó)	Repeszgránát		Többféle laboratóriumi összeállítás lehetséges.	
		5,56 mm × 45 NATO SS109					
		5,56 mm × 45 M193				20 mm névleges átmérőjű, speciális acél henger.	
Lövedékek: – NATO-lövedék – NATO SS109 – M193		Ólom mag, réz köpeny. Acél és ólom mag, réz köpeny. Ólom mag, réz köpeny.	Acél mag				
Távolság (m)		30		100	80	~20	
Sebesség±20 (m/s)		833, 900, 937	695	–	–	520	630
Szög:	Oldalszög, azimut <sup>17</sup>	0°–360°		0°–360°		0°–360°	
	Magassági szög, eleváció <sup>18</sup>	0°–30°		0°–18°	0°–22°	0°–17°	0°–21°

A fenti felületek lövizsgálati módszerei bizonyos tekintetben eltérnek egymástól. Ilyen eltérések, pl.:

- a minimálisan kötelező lövésszám,
- egyes lövések sorozata, vagy csoportosított lövések,
- az egyes lövések-, illetve a csoportosított lövések találatainak a geometriája.

A csoportosított lövéseket az ún. közeli találat-vizsgálattal (MH<sup>23</sup> Testing, multi-hit vizsgálat) modellezzük. Ennek során figyelembe vesszük:

- az egyes lövések becsapódásainak a középpontjai közötti távolságot,
- a becsapódási pontok tűrésmezőit,
- azt a legkisebb meghatározott távolságot, amely a vizsgáló lövéseket elválasztja a vizsgált felület széleitől („EZ”-től),
- a vizsgált felület méreteit.

A közeli találat- (MH) vizsgálatoknál a felület méretétől és a szerkezet anyagától (átlátszó, pl.: üveg, vagy nem átlátszó pl. páncéllemez), valamint az előírt védelmi szinttől függően változik a lövések darabszáma, a lövéspárok távolsága, a találatok helyének tűrése, és a lövéscsoportok távolsága a kizárt zónától, valamint a lövéscsoport-geometria kialakításának a módja.

A lövésszaki vizsgálatok során elemezik és értékelik a találatokat, az esetleges áthatolásokat (teljes vagy részleges) és elemzik a sérülékeny felületeket. (A fő felületeken teljes áthatolás nem lehet!)

Az áthatolásokat előírt anyagminőségű és vastagságú alumíniumlemezek, ún. tanúívek (tanúlemezek) segítségével rögzítik és elemzik. (A tanúlemezen a fényáthatolást ellenőrzik.)

## – A LÖVIZSGÁLATOK VÉGEREDMÉNYE

### AZ ELVÁRT VÉDELMI KÉPESSÉG KISZÁMÍTÁSA

(AEP–55, 1. kötet 2. kiadás 3.6.1 pont nyomán, 10–13. oldal.)

A sérülések elemzése és számítása azon a feltételezésen alapszik, hogy a védelmi rendszernek biztosítani kell, hogy az esetek 90%-ban a lövedék nem hatol be a jármű belső terébe, még úgy sem, hogy a lövedék útja nem keresztezi a bent ülők helyét.

Részleteiben:

- az utastérben nem lehet teljes áthatolás,
- az elvárt védelmi szint vizsgálatát minden vizsgálgó szögből végre kell hajtani a magassági és oldalszög követelmények szerint,
- a találat valószínűségét a részegységre vetítve úgy kell értelmezni, mint egy adott találat valószínűségét a belső tér védelmi rendszerén,
- mivel a jármű elég messze helyezkedik el a fegyvertől, ezért minden felület találati valószínűsége azonos.

Elméletileg, az elvárt védelmi képességet (EPC<sup>24</sup>) úgy határozzák meg, hogy összegzik minden részegységre a nevezetes felületek találati valószínűségét és szorozzák azzal a valószínűséggel, ahogy a nevezetes felület ellenáll a találatnak.

A fő felület (MA) vagy a szerkezetileg gyenge felületet (SWA) találati valószínűsége, arányos a felületnek a fenyegetettség irányára merőleges síkra eső vetületével.

Az elvárt védelmi képességet úgy definiálják, mint a védett felület ( $A_p^{25}$ ) és a fenyegetett felület ( $A_o^{26}$ ) hányadosát:



$$EPC = 100\% \frac{A_p}{A_0},$$

ahol:

$A_p$  = a védett felület [ $m^2$ ], és

$A_0$ : veszélyeztetett, fenyegetett terület (utas tér) [ $m^2$ ].

A relatív sérülékeny felületet úgy definiálják, mint a nem védett (sérülékeny) felület  $A_U$ <sup>27</sup> és az  $A_0$  hányadosát (RVA<sup>28</sup>):

$$RVA = 100 \frac{A_U}{A_0} = 100 - EPC,$$

ahol:  $A_U$  = a nem védett (sérülékeny) felület [ $m^2$ ].

Az  $A_0$  felület az utastérnek (belső térnek) a fenyegetettség irányára merőleges, párhuzamos vetülete. Az  $A_p$  az  $A_0$  felület azon része, amely védelmet biztosít a fenyegetettség irányából. Ezzel szemben az  $A_U$  az  $A_0$  felületnek az a része, amely nem védett a fenyegetettség irányából.

A relatív sérülékeny felület (RVA) értékeléséhez az össze-szerelt (komplett) védett személyszállító rész (nem az egész jármű) megfelelő rajzai szükségesek. Ki kell számolni (minden nézetben) a belső tér felületének vetületi felszínét, valamint a sérülékeny zónák vetületi felszínét.

Az egyszerű geometriájú járműveknél az elvárt védelmi-képességet meg kell határozni legalább a jármű elején, oldalán, hátulján és a legnagyobb emelkedésű támadási szögeknél (pl. tető). A relatív sérülékeny felület és az elvárt védelmi-képesség-elemzést meg kell ismételni legalább 15°-ként minden oldalszögre és magassági szögre.

A sérülékeny felület kiértékelésével összefüggő számítá-sok elvégezhetőek sérülékenységet mutató szoftver segít-ségével is, ami automatikusan kiszámítja a relatív sérülé-keny felületet minden nézetre, akár 15°-nál kisebb lépcső-vel növekvő támadási szögekkel is.

### AKNAFENYEGETETTSÉG

Az [1] előírásait az 1. és 2. szintekhez (egyrészt a szab-vány, másrészt az AEP–55 2. kötet 2. kiadás nyomán), lásd az 5. táblázatban.

### AZ AKNAVIZSGÁLATOK ELVEINEK RÖVIDÍTETT ÖSSZEFOGLALÁSA

(Az AEP–55 2. kötet 2. kiadás nyomán.)

Alapvetően a vizsgálatokat és a vizsgálati eredmények értékelését az alábbi két nagy csoportra osztják:

### – SZERKEZETIÉPSÉG-VIZSGÁLAT, (SZERKEZETI SÉRTETLEN-SÉG)

Robbanásos fenyegetettség esetén a szerkezeti sértetlen-ségi vizsgálatokat készre szerelt céltárgyon lehet csak élethűen végrehajtani, különleges vizsgálati összeállítást vagy valódi (modell) járművet használva.

Az akna elhelyezését úgy kell meghatározni, hogy az biztosítsa a szerkezetiépség-vizsgálat szempontjából a legrosszabb helyzetet. A „bárhol az utastér alatt” kritérium-nak történő megfelelés miatt több vizsgálat végrehajtása szükséges.

A járművön keletkezett minden sérülést, mint a vizsgálat eredményét, dokumentálni kell.

A jármű sérüléseinek kiértékelését a **robbanás utáni vizsgálatokkal** és a belső térben elhelyezett nagysebessé-gű kamerák felvételeinek a feldolgozásával végzik.

Követelmények:

- az utastér határai semmilyen formában nem sérülhet-nek meg, (beszakadás, repedés, belső leválás stb. nem lehet),
- repeszek az utastérbe nem hatolhatnak be,
- nem lehet romboló hatású másodlagos repeszre utaló jel sem, ideértve a laza felszereléseket is az utastérben,
- az üléseknek és a biztonsági rendszernek meg kell felelnie az alábbiaknak:
  - az utasok biztonságos rögzítése az ülésekben,
  - az ülések megfelelő rögzítése a járműhöz.

A robbanás után ellenőrizni kell az ülések és a biztonsági övek működőképességét, az alábbiak figyelembevételével:

- szerkezeti sértetlenség,
- a rögzítőelemek épsége, működőképessége,
- övcsatok épsége, működőképessége,
- a biztonsági öv visszahúzásának működőképessége és az öv kioldhatósága.

### – UTAS TÚLÉLÉSI (BIZTONSÁGI) VIZSGÁLAT

Az akna helyét szintén az utasok szempontjából a legrosz-zabb helyzetet figyelembe véve kell meghatározni.

A robbanás emberi testre vonatkozó hatásainak megha-tározásához mind az utastéren belül, mind azon kívül igen komoly és bonyolult mérés-technikai háttérre van szükség.

Az utastérben ezt egy ún. emberformájú vizsgálgó eszköz (ATD<sup>31</sup>) használatával (mérőbábú, vagy „Dummy”, hasonló a személygépjármű-iparban elterjedt töréstartvizsgáló bábuhoz) érik el. Értelemszerűen az ATD használatához a

5. táblázat. Részletes alapadatok a gránát- és aknafenyegetettség elleni védelem vizsgálatához

Megnevezés	Gránát- és aknafenyegetettség		
Szint	1.	2a.	2b.
A vizsgálgó robbanóeszköz típusa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kézigránát repeszek,</li> <li>– fel nem robbant tűzérési repeszképző töltetek,</li> <li>– élőerő (AP29) elleni akna (pl. DM31) repeszai, min. 750 db.</li> </ul>	AT30	
Robbanóanyag fajta	nagy erejű robbanóanyag (pl. C4, Kompozit B, stb.).	öntött TNT (TNT sűrűség: 1,57 – 1,60 g/cm <sup>3</sup> ).	
Robbanóanyag tömeg [kg]	> 0,3	6	
A robbanás helye	a jármű alatt bárhol, (a jármű leggyengébb pontja alatt),	valamelyik kerék alatt,	középpont alatt (a has alatt).

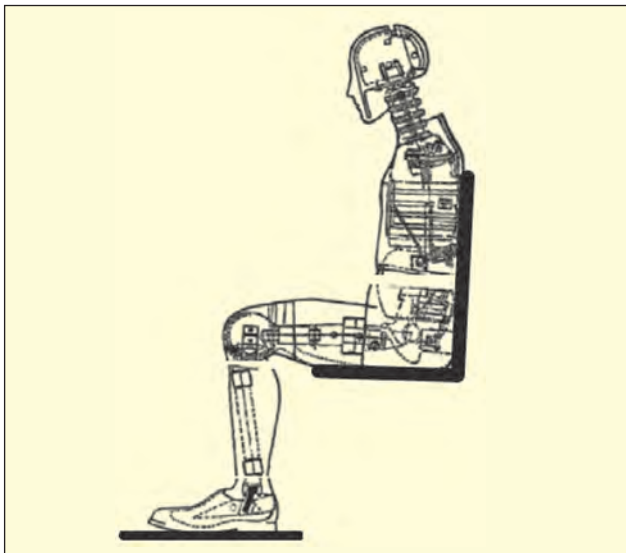


jármű ülésrendszerének a beillesztése is szükséges. (A robbanás, illetve az utasok szempontjából a legveszélyesebb helyen kell az ATD-t elhelyezni.)

Az ATD-nek általában a harmadik generációs (Hibrid III) változatát alkalmazzák. Az ATD Hibrid III érzékelőivel mért jelek (gyorsulásmérők, erőmérők, erő-nyomaték átalakítók, nyomás mérők) bonyolult feldolgozásával (különböző modellek szerint) az alábbi testrészek robbanáskori igénybevételeit számítják ki és értékelik az ismert sérülési határértékek (sérülés kiértékelő referenciaértékek) figyelembevételével:

- fej (koponya és agy),
- nyak (nyaki gerinc),
- mellkas,
- gerinc (mellkasi, és az ágyékcsigolyák területe),
- felső lábszár bal és jobb (combcsont / csípő / térd),
- alsó lábszár bal és jobb (ideértve a lábfejet, bokát),
- túlnyomásra érzékeny belső szervek/szervrendszerek.

Az ATD behelyezése az ülésbe, a helyes testtartás (a valóságnak megfelelő) biztosítása nagy figyelmet igényel. Hasonlóképpen biztosítani kell a leendő személyzetnek megfelelő ruházatot és felszerelést is.



13. ábra. Az ATD előírt (helyes) testtartása (AEP-55 2. kötet 2. kiadás E) Fügelék E-7. oldal)

6. táblázat. A VZF vizsgálatának elvi felépítése

A vizsgálat	A céltárgy	A vizsgálat fajtája			
		ballisztikai		robbantás	
Megnevezése		lövedék	repsz	akna	IED
Kísérleti vagy előminősítő vizsgálatok	ún. (minta) panelek	x	x	–	–
	VZF-szelvény	x	x	x	–
	különböző szerkezetek (pl. üvegek, hegesztések, áttörek, „fenék” minták stb.)	x	x	x	–
	fél VZF	–	–	x	x
	komplett VZF (járművel együtt)	–	–	x	x
Tanúsított vizsgálatok	komplett VZF (járművel együtt)	x	x	x	x

## IED FENYEGETETTSÉG

Az IED fenyegetettségével kapcsolatban a „Fenyegetettség-ek és védelmi szintek” részben közöltekénél jelen esetben több információt nem áll módunkban ismertetni, egyrészt mert a vonatkozó NATO-irodalom „csak” tervezet formában létezett a VZF vizsgálati idején (lásd [1] 3. kötet), másrészt mert a vonatkozó kötetbe való betekintés korlátozott.

A vizsgálatok végrehajtása, a töltetek elhelyezése (az oldal elleni kivétellel) az eredmények értékelése, a mérési módszerek és a kiértékelési modellek azonban nagymértékben hasonlóak, mint az aknafenyegetettség esetén. Az emberi test igénybevételeinek méréséhez itt is ATD Hibrid III mérőbábút használnak.

## A VZF VIZSGÁLATAI

Az alábbiakban – a teljesség igénye nélkül – a VZF fejlesztési folyamatában végrehajtott vizsgálatokba adunk némi betekintést.

A 6. táblázat áttekintést ad a VZF vizsgálatának elvi felépítéséről.

## KÍSÉRLETI VAGY ELŐMINŐSÍTŐ VIZSGÁLATOK

A VZF már említett akkreditált vizsgálatait ún. kísérleti vizsgálatok előzték meg 2011 és 2012 között, egyrészt a védelem elemei, másrészt a teljes felépítmény vonatkozásában. A vizsgálatok kiterjedtek ballisztikai (lövedék, repesz), robbantási (akna, IED robbantásokból eredő repeszek) és egyéb speciális területekre is.

Értelemszerűen minden egyes vizsgálatához dokumentációként tartoznak a kísérleti minták konstrukciós rajzai, a vizsgálati tervek, a vizsgálatot végzők jelentései, illetve adatközlései, és a vizsgálat szakértőinek értékelései. A teljes folyamat lebonyolítása ún. team munkában történt, annak klasszikus szabályai szerint.

Az ún. lövésszaki vizsgálatokat, illetve néhány speciális vizsgálatot (pl. tűzpróba, robbantással „kilőtt” repeszek [acélgolyók] hatásvizsgálata, stb. – megjegyezzük ez utóbbihoz külön megoldandó feladat volt a „repeszek” sebeségmérése – [14]), valamint a robbantási vizsgálatokat a Lőkísérleti Vizsgáló Állomáson (LVÁ<sup>32</sup>, Táborfalva) végeztük, az LVÁ szakszemélyzetének hathatós közreműködé-



7. táblázat. A 2012-ben végzett vizsgálatok statisztikája

Dátum 2012.	Vizsgálat fajtája				Megjegyzés
	ballisztikai	repsz	robbantás	egyéb	
01. 23.	–	panelek (repszek robbantással)	–	–	LVÁ, Táborfalva,
01. 30.	panelek	–	–	–	LVÁ, Táborfalva
02. 22.	panelek	–	–	–	LVÁ, Táborfalva
02. 22.	–		VZF szelvény, 6 kg TNT	–	LVÁ, Táborfalva
03. 12.	panelek	–	–	–	LVÁ, Táborfalva
04. 19.	–	FSP 20 mm	–	–	Prototypa, Brno
05. 25.	–	FSP20 mm	–	–	Prototypa, Brno
06. 06.	kombinált, panelek	–	–	ún. „sokk” v.	LVÁ, Táborfalva
06. 06.	panelek, tűzpróba után	–	–	tűzpróba	LVÁ, Táborfalva
06. 06.	panelek, ejtés vizsgálatok után	–	–	ejtés	LVÁ, Táborfalva
06. 06.	panelek, vegyi- mentesítés után	–	–	vegyi- mentesítés	LVÁ, Táborfalva (A vegyimentesítés vizsgálatait az MH illetékes vegyivédelmi szakszolgálat a ballisztikai vizsgálatok előtt elvégezte.)
07. 03.	–	–	–	kerámia lapkák	Balatonfűzfő, előkísérletek az átvételi vizsgálatokhoz
07. 18.	kombinált, panelek	–	–	ún. „sokk” v.	LVÁ, Táborfalva, ballisztikai vizsgálat melegen, $343\pm 2$ [K] (környezetállósági vizsgálatok utáni lövedékállóság)
08. 01–02.	kombinált, panelek	–	–	ún. „sokk” v.	LVÁ, Táborfalva, ballisztikai vizsgálat hidegen, $243\pm 2$ K, (környezetállósági vizsgálatok utáni lövedékállóság)
08. 01–02.	–	–	fél VZF 0,6; 6; 30 kg TNT	–	LVÁ, Táborfalva
09. 06.	–	–	fenékpáncél kisminták	–	LVÁ, Táborfalva, technológiai ellenőrző vizsgálat
09. 26.	panelek, áttöreték	–	–	–	LVÁ, Táborfalva, minőségellenőrzési vizsgálatok
10. 04.	–	–	komplex VZF, járművel 2 × 6–6 kg TNT (akna), 30; 50 kg TNT (IED)	–	LVÁ, Táborfalva
10. 16.	panelek, ragasztás technológia	–	–	–	LVÁ, Táborfalva, már robbantott panelek lövizsgálata, technológiai ellenőrző vizsgálat
11. 14.	komplex VZF	FSP 20 mm, komplex VZF	–	–	IABG, Lichtenau
11. 23.	–	–	50 kg IED, komplex VZF, járművel	–	IABG, Lichtenau
11. 30.	–	–	6 kg akna, komplex VZF, járművel	–	IABG, Lichtenau



sével. A szabványos repeszvizsgálatokat (ún. repesz-szimulációs vizsgálatok) Brno-ban a Prototypa cég ballisztikai laboratóriumában (Prototypa-ZM, s.r.o.) hajtottuk végre (oldalpanelek, fenékszerkezetek, ablakok), mivel az LVÁ – a vizsgálatok idején – nem rendelkezett az ehhez szükséges mérőcsövekkel.

A ballisztikai és a robbantási vizsgálatokhoz általában több változatban készültek a kísérleti példányok, az ún. „panelek”. A panelvizsgálatok mellett külön vizsgáltuk a VZF szerkezeti kialakítását ún. VZF-szelvény, fél VZF, komplett VZF kivitelben, ez utóbbinál többféle fenékszerkezet kialakításban is.

A 7. táblázatban összefoglaltuk a 2012-ben végzett vizsgálatokat (megjegyezve hogy 2011-ben is voltak előkészítő vizsgálatok, 2013-ban pedig egy kiegészítő vizsgálat).

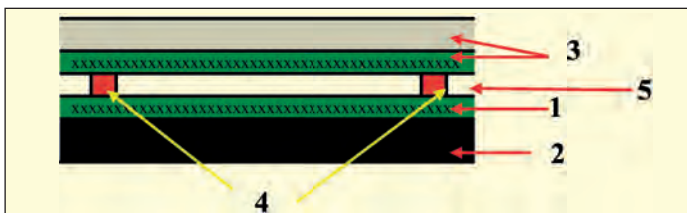
A ballisztikai vizsgálatokon az 1. 2. és 3. szintnek való megfelelést is vizsgáltuk, esetenként az előírt feltételeknél jóval szigorúbb feltételek között (pl. rövidebb lőtávolság, nagyobb lövedéksebesség, irányított repeszaknával történő repeszvizsgálat stb.).

A vizsgálatokon értelemszerűen voltak megfelelő és nem megfelelő szerkezeteink is, pontosan ezek értékelése alapján készült el az akkreditált vizsgálatokra szánt 2. komplex példány, amely az IABG vizsgálatokon teljes mértékben megfelelt az előírt követelményeknek. (Lásd a cikk I. részében a 3. táblázatban is.)

A jelen anyagban ezért (és területi korlátok miatt) nem foglalkozunk az egy-egy kísérleti lövés vagy robbantás konkrét eredményével.

## A VÉDŐSZERKEZETEK ELVI FELÉPÍTÉSE

Mielőtt alapvetően fényképekkel bemutatunk néhány vizsgálati mozzanatot, röviden ismertetjük a védőszerkezetek elvi felépítését (14. és 15. ábra).

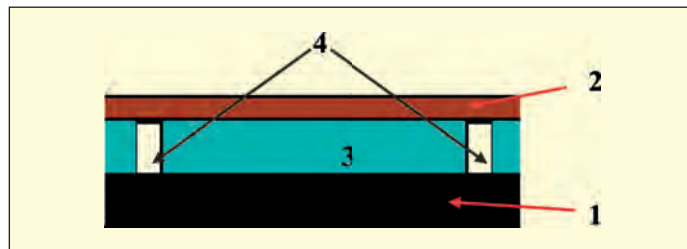


Az elvi vázlat tétele	A védelem megnevezése	STANAG 4569 védelmi szint	A védelmi szintet igazoló vizsgálat
1.	Alapvédelem	1.	kísérleti
2.	Repeszvédelem	1.	kísérleti
1. + 2.	KE védelem	1.	tanúsított
1. + 2. + 3.	KE védelem	2.	tanúsított
1. + 2. + 3.	KE védelem	vagy 3.	kísérleti

14. ábra. A VZF ballisztikai (és repesz-) védelmének elvi felépítése. 1. Alapvédelem, 2. Repeszvédelem, 3. Kompozit szerkezet, 4. Távtartók, 5. Légrés

## A VZF FEJLESZTÉSÉHEZ KAPCSOLÓDÓ JÁRULÉKOS MŰSZAKI FEJLESZTÉSI TEVÉKENYSÉGEK

– Spektrométeres anyagvizsgálatok a páncéllemezek anyagösszetételének ellenőrzéséhez (Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Anyagismereti és Járműgyártási Tanszék, Anyagvizsgáló Laboratórium).



Az elvi vázlat tétele	A védelem megnevezése	STANAG 4569 védelmi szint	A védelmi szintet igazoló vizsgálat
1. + 2.	Aknavédelem	2a.	kísérleti
		2b.	tanúsított
1. + 2.	KE védelem	2.	tanúsított
		vagy 3.	kísérleti

15. ábra. A VZF aknavédelmének elvi felépítése. Az aknavédelem egyúttal az adott szintű KE fenyegetettségnek is megfelel. 1. Külső lemez, 2. Belső lemez, 3. Légrés, repeszvédő anyaggal 4. Távtartók

- A robbantások deformációs hatásainak végeselem szimulációs elemzése (Széchenyi István Egyetem, Matematika és Számítástudomány Tanszék, Ipari Szimulációs Kutatócsoport).
- Hegesztett kötések vizsgálata, keménység, szövetszerkezet (Széchenyi István Egyetem, Műszaki Tudományi Kar, Anyagismereti és Járműgyártási Tanszék, Anyagvizsgáló Laboratórium).
- Egyszerűsített mérőbábú („Samu”) fejlesztése (Top Holding Kft., Hajdúböszörmény).
- Használati minta oltalom kidolgozása „Szerkezeti elrendezés becsapódó ballisztikai testek hatásainak kivédésére” megnevezéssel. (Lásd [6].)
- A robbantással „kilőtt” acélgolyók (mint repeszek) sebességmérő berendezésének a kialakítása. (Lásd [14].)
- Robbanás okozta benyomódások mérése, ún. benyomódás jelzők kialakításával.
- Átlátszó páncél (fűthető, lövedék- és repeszálló üveg) fejlesztése (Jülich Glass, Székesfehérvár).
- Új vizsgálati módszerek kidolgozása (robbantásos vizsgálatok, sokk-vizsgálatok, repeszsebesség-mérés, benyomódás jelzők; technológiai lépések [hegesztés, kerámia kiválasztás, ragasztás stb.] ellenőrző vizsgálatok, stb.).
- Az új módszerek alkalmazása a MH/HM vizsgáló bázisán (LVA).
- A VZF klíma- és szellőző rendszerének (hűtés, fűtés, szellőzés) fejlesztése, és továbbfejlesztése a védelem biztosítása mellett.
- a STANAG 4569-el összefüggő AEP–55 1. és 2. kötetének szakmailag ellenőrzött (lektorált) fordítása. (Lásd az [1]-el kapcsolatos megjegyzést az irodalomjegyzékben.)

## KÍSÉRLETI VIZSGÁLATOK A LŐKÍSÉRLETI VIZSGÁLÓ ÁLLOMÁSNÁL, ILLETVE BRNÓBAN

### BALLISZTIKAI VIZSGÁLATOK

A HMK-ban meghatározott STANAG 4569 szerinti KE fenyegetettség 2. szintjének megfelelő védelmet biztosító, saját fejlesztésű panelek kiválasztásához, illetve ellenőrzéséhez végzett lövizsgálatokat néhány kiragadott példával érzékeltetjük a 16–50. ábrákon.



A kísérleti lövizsgálatok főbb paramétereit a 8. táblázat tartalmazza.

8. táblázat. A kísérleti lövizsgálatok főbb paramétereit

Védelmi szint	Vizsgáló töltény	Cél távolság	Tervezett lövedéksebesség a becsapódáskor	Lövedékjellemző
		[m]	[m/s]	
1.	7,62 × 51 NATO ball	15	833±20	Ólom mag, réz köpeny.
	5,56 × 45 NATO SS109		900±20	Acél és ólom mag, réz köpeny.
	5,56 × 45 NATO M193		937±20	Ólom mag, réz köpeny.
2.	7,62 × 39 43M API BZ	15	695±20	Acél mag.
3.	7,62 × 54R (39M) B32 (API BZ)	15	854±20	Acél mag.
	7,62 × 51 AP WC (magyar 10,7 g a lövedéktömeg)		930±20	Keménymag, wolframkarbid. Az előírt lövedéktömeg 8,4 g lenne.
	7,62 × 51 AP WC (francia 9,42 g a lövedéktömeg)		930±20	
2.	FSP 20	17,8	630±20	53,8±0,26 g (Ø 19,89±0,05 mm)
3.	FSP 20		770±20	

#### PANELEK, ÜVEGEK, EGYÉB SZERKEZETI RÉSZEK



16. ábra. Példa a panelvizsgálatokról

17. ábra. A kísérleti üveg minták egyik változatának vizsgálata



18. ábra. Repeszvizsgáló elrendezés IHR 60-as irányított repeszaknához. A panelminták egy kiselejtezett BTR 50PU páncélos testére szerelve





19. ábra. Lővizsgálaton már szerepelt panelminták vizsgálata, irányított repeszakna repeszeivel – robbantás előtti kép



20. ábra. A repeszakna robbanása utáni kép. A repesztalálathok „R” betűvel jelölve – áthatolás nem történt

*PÉLDÁK A SPECIÁLIS (ÚN. „SOKK”) HATÁSOK UTÁNI BALLISZTIKAI ÉS EGYÉB VIZSGÁLATOKBÓL*

A sokk-kezelések fajtái és főbb paraméterei:

- Fokozott környezeti hőmérséklet,  $343^{+2}$  K-ről indítva a lővizsgálatokat.
- Felületi égés a védő paneleken (tűzpróba, „Molotov-koktél” imitáció).
- Csökkent környezeti hőmérséklet,  $243^{+2}$  K-ről indítva a lővizsgálatokat.
- Vízbe történő merítést követő, csökkent környezeti hőmérséklet  $243^{+2}$  K-ről indítva a lővizsgálatokat.
- Vegyimentesítés (TDE 200) és utána lővizsgálat.
- Ejtésvizsgálat (3 m) és utána lővizsgálat.



21. ábra. Különböző mintapanelek az ún. „multi hit” vizsgálatok közben. Lövészet hőntartás után,  $343^{+2}$  [K] hőmérsékletről indulva



22. ábra. Tűzpróba („Molotov-koktél” imitáció)

23. ábra. Pillanatfelvétel a tűzpróbáról







24. ábra. Üveg minta vizsgálata (lövés felőli oldal), csökkentett hőmérsékleten (259 K)

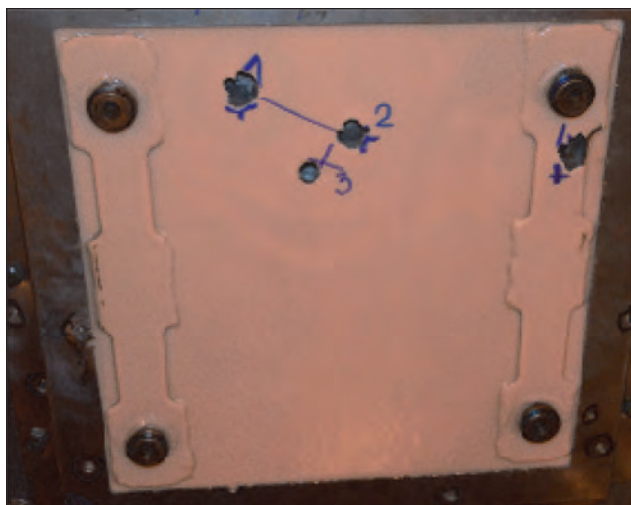


25. ábra. Az előző üveg minta hátoldala, nincs áthatolás

### Kísérleti repeszvizsgálatok (Brno)



26. ábra. Szabványos, 20 mm-es lövedékek (FSP 20) előkészítve a töltények összeszereléséhez, illetve a vizsgálatokhoz, Brnóban



27. ábra. Panel repesz-szimulációs vizsgálata (FSP 20) Brnóban



28. ábra. Az ún. „haspáncél” szerkezet egyik változatának repesz-szimulációs vizsgálata (FSP 20) Brnóban



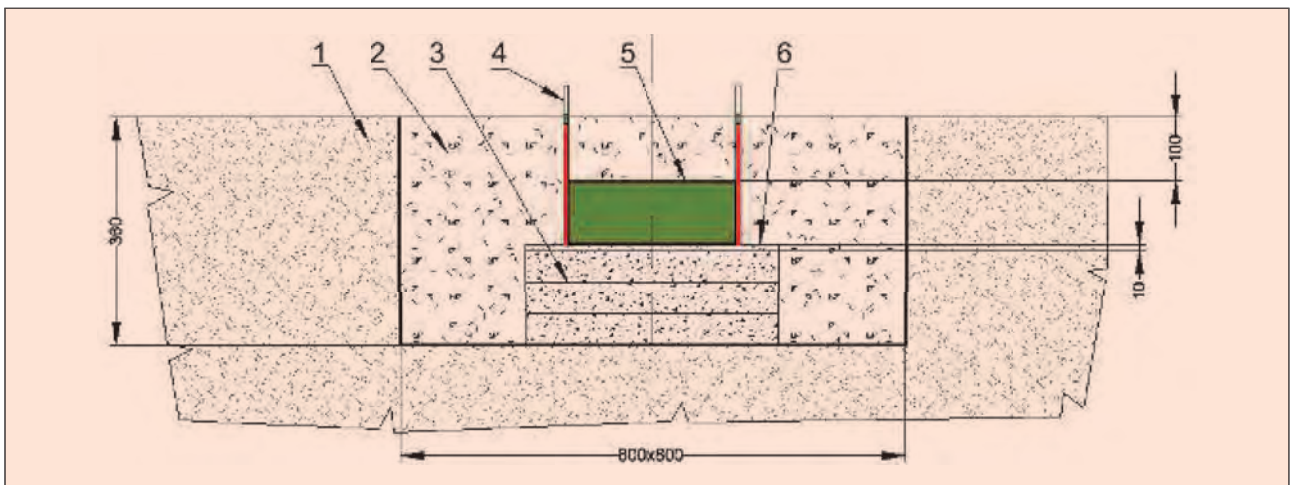
## Kísérleti robbantások (aknavizsgálatok, LVÁ)



29. ábra. Hk. aknát helyettesítő vizsgálatöltet (6 kg öntött TNT)



30. ábra. A vizsgálatöltet telepítése. (Zöld nyíl: vizsgálatöltet, piros nyíl: betonlapok 200 mm összvastagságban. A talaj szemcseösszetétele és nedvessége az AEP-51 2. kötet [2. kiadás] szerinti)



31. ábra. A vizsgálatöltet elhelyezése a talajban a kísérleti robbantások során 1. A környezet talaja, 2. Az előírt talajösszetétel, 3. Betonlap 3 db, 4. Mélységjelző pálca, 5. Vizsgáló töltet, 6 kg TNT 6. Homokréteg

## VZF-SZELVÉNY VIZSGÁLATA



32. ábra. Az arányosan tömegrehozott VZF-szelvény robbantásos vizsgálata – 6 kg TNT középen



33. ábra. Pillanatfelvétel a robbanás kezdetéről



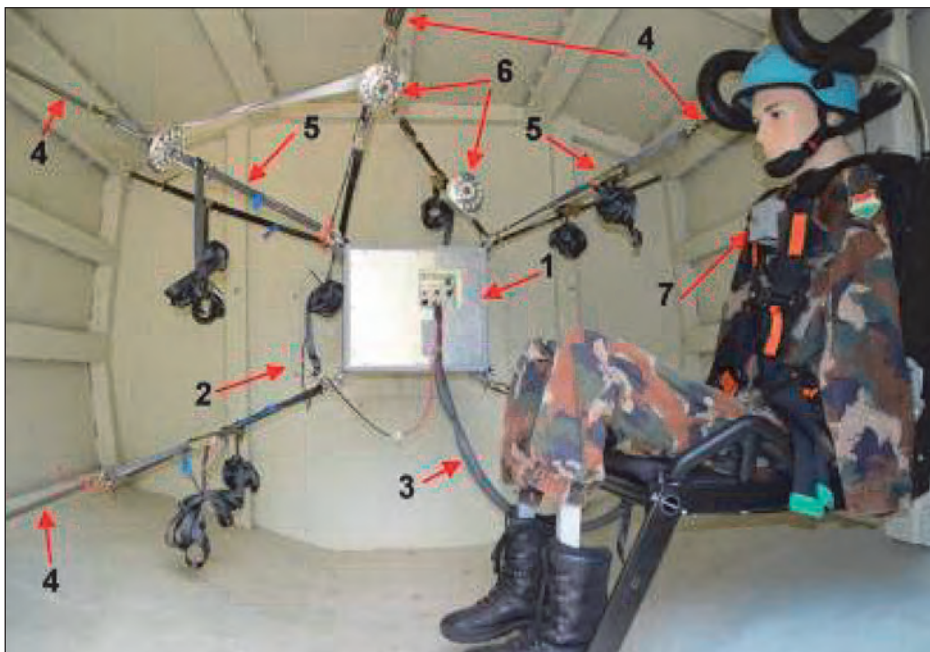


34. ábra. A magyar fejlesztésű, egyszerűsített mérőbábú, „Samu” a fél VZF-ben 1. Fejtámlás VSS ülés, 2. Az egyik mérőcella, 3. Biztonsági öv (4 pontos), 4. A VSS ülés lábtartója, 5. Üléstartó „Samu” mögött

### A FÉL VZF VIZSGÁLATAI

A fél VZF előkészítése a vizsgálatokhoz, az előkészítés főbb mozzanatai:

- egyszerűsített mérőbábú fejlesztése,
- adatgyűjtő rendszer (nyomás, gyorsulás, erő) kialakítása,
- adatgyűjtő beépítése,
- aknaálló ülés beépítése.



35. ábra. A fél VZF belső előkészítése a robbantásos vizsgálatokhoz 1. Műszerdoboz, 2. Trigger vezeték bevezetése a hátfalon, 3. Mérővezeték a „Samu” és a műszerdoboz között, 4. Rugók a műszerdoboz felfüggesztéséhez, 5. Állítható rögzítőheveder, 6. LED-lámpa, 7. „Samu”



36. ábra. A fél VZF telepítésének egy részlete a robbantásos vizsgálatokhoz



## A FÉL VZF ROBBANTÁSOS VIZSGÁLATAI



$\Delta t = 0$  ms A 600 g tömegű TNT töltet 200 mm távolságra a VZF acéllemezzel tömegre hozott oldalától, 1700 mm magasságban



$\Delta t = 25$  ms A robbanási láng a VZF oldalán felfelé és lefelé tér ki.



$\Delta t = 50$  ms A falról a robbanási gázok visszaverődnek



$\Delta t = 75$  ms Az expanzió folytatódik, a VZF falánál még túlnyomással, de attól távolabb már a szívófázisban



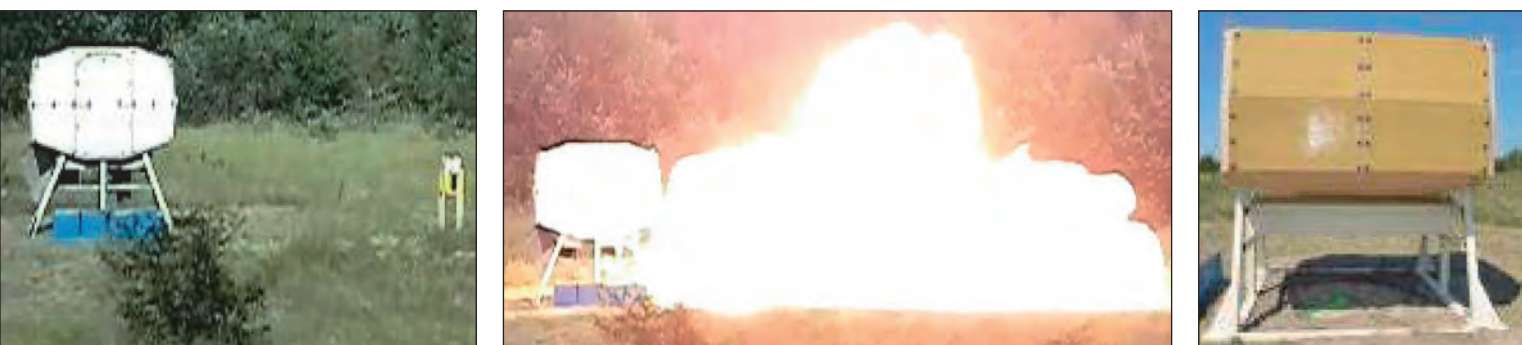
$\Delta t = 100$  ms A VZF felületétől távolabb a szívófázis is befejeződik, a falnál a robbanási termékek „utóégése” látható

37. ábra. 600 g TNT töltet robbantása a fél VZF oldalánál 200 mm távolságból. A vizsgálat egyúttal „Samu” és mérőrendszere működőképességének az ellenőrzését is szolgálta (Részletek egy vizsgálat értékelő jelentéséből.)





38. ábra. A fél VZF robbantásos vizsgálata, (6 kg TNT közepén) és a robbanás első pillanatai



39. ábra. A fél VZF IED vizsgálata, (jobb oldalon az oldalnézet) 30 kg TNT préstestek (5 m távolságból, 1 m magasságban)

## FELHASZNÁLT IRODALMAK ÉS FORRÁSANYAGOK JEGYZÉKE

(Az I. rész folytatása.)

[14]: Diószegi Imre, (nyá. mk. alez., okl. gépész mk. robbantástechnikai szakmérnök): Vizsgáló repesztöltetek és repeszsebesség mérési eljárás. Nemzetközi robbantástechnikai konferencia, Stara-Lesna, (Szlovákia), 2012. 05. 23–26., a szerző előadása.

### JEGYZETEK

<sup>17</sup> „Azimut szög (Angle of azimuth):

Szög a vízszintes síkon a jármű hossz tengelye és azon vonal között, ami összeköti a tüzelőállást valamint a jármű hátsó homlokfalát.” [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, H) Függelék H–1 oldal]

<sup>18</sup> „Magassági szög (Angle of elevation):

Szög a vízszintes sík és azon vonal között, ami a tüzelőállást összeköti a becsapódási ponttal.” [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, H) Függelék H–1 oldal]

<sup>19</sup> „MA: = Main Area” = fő (alap) felület. [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, (VI) jelű oldal, ill. 6. oldal.]

<sup>20</sup> „LWA: = Localized Weak Area” = helyi gyenge felület. [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, (VI) jelű oldal, ill. 6. oldal.]

<sup>21</sup> „SWA: = Structural Weak Area” = szerkezeti gyenge felület. [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, (VI) jelű oldal, ill. 6. oldal.]

<sup>22</sup> „EZ: = Excluded Zone” = kizárt zóna. [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, (VI) jelű oldal, ill. 6. oldal.]

<sup>23</sup> „MH = Multi hit testing” Közeli találati képesség vizsgálat. [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, teljes B) Függelék B–1 oldaltól a B–8 oldalig.]

<sup>24</sup> „EPC= Expected Protection Capability” = elvárt védelmi képesség. [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, (VI) jelű oldal, ill. 11. oldal.]

<sup>25</sup> „A<sub>p</sub> = Protected Area” = védett felület. [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, (VI) jelű oldal, ill. 11. oldal.]

<sup>26</sup> „A<sub>o</sub> = Threatened Area (occupant compartment)” = veszélyeztetett, fenyegetett terület (utas tér). [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, (VI) jelű oldal, ill. 11. oldal.]

<sup>27</sup> „A<sub>u</sub> = Unprotected (vulnerable) Area” = nem védett (sérülékeny) felület. [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, (VI) jelű oldal, ill. 11. oldal.]

<sup>28</sup> „RVA = Relative Vulnerable Area” = Relatív sérülékeny (gyenge) felület. [AEP–55, 1. kötet 2. kiadás, 2009. október, (VI) jelű oldal, ill. 11. oldal.]

<sup>29</sup> „AP = Anti-Personnel” = személyzet (élőerő, gyalogság) elleni. [AEP–55, 2. kötet 2. kiadás, 2011. augusztus, (VI) jelű oldal, ill. 2. oldal.]

<sup>30</sup> „AT = Anti-Tank” = harckocsi elleni. [AEP–55, 2. kötet 2. kiadás, 2011. augusztus, (VI) jelű oldal, ill. 2. és 7. oldal.]

<sup>31</sup> „ATD = Anthropomorphic Test Device” = Ember-formájú (antropomorf) vizsgáló eszköz (törésteszt vizsgáló bábu). [AEP–55, 2. kötet 2. kiadás, 2011. augusztus, (VI) jelű oldal, ill. az E) Függelék E2 pontja.]

<sup>32</sup> Az LVÁ pontos megnevezése:

- a vizsgálatok idején: HM FHH HTI Lőkísérleti- és Vizsgáló Állomás (Táborfalva),
- ma: HM Védelemgazdasági Hivatal, Kutatás-Fejlesztési, Minőségbiztosítási és Biztonsági Beruházási Igazgatóság (HM VGH KMBBI) Lőkísérleti és Vizsgáló Állomás (Táborfalva).

1. ábra. A francia STRASSBOURG csatahajó. A taton egy hangár és az ott tárolt repülőgép indítására alkalmazott katapult látható



Kelecsényi  
István

## Francia trikolor a szövetségesek ellen – a Vichy-légierő

I. rész

### FRANCIAORSZÁG MEGADJA MAGÁT

Franciaország – Nagy-Britannia, Ausztrália, Új-Zéland és India oldalán – 1939. szeptember 3-án válaszul Lengyelország megtámadására, hadat üzent Németországnak. A történet ismert, Lengyelország veresége után Hitler nyugat felé fordította a III. Birodalom erejét. Először Dánia, Norvégia majd Luxemburg, Belgium, Hollandia és Franciaország következett. A villámháború bevált és 1940. június 14-én a Wehrmacht bevonult Párizsba.

A francia légierő – akárcsak a páncélos és gépesített csapatokat – szétszították a front teljes területén, alárendelték őket a földrajzi körzetben lévő hadsereg-parancsnokságoknak. A légierő vezérkara rendelkezett ugyan a repülőegységek felett, de ahogy D' Astier de La Vigneire repülőtábornok megjegyezte, „Minden este kellett hívnom a hadseregcsoportok parancsnokságait, hogy van-e valami feladat a számunkra. Mindig azt válaszolták, nincs ránk szükségük”. Girier repülőtábornok – aki egy 30 bombázóból és 40 vadászrepülőgépből álló alakulat parancsnoka volt – visszaemlékezéseiben így írt, „Könnyedén teljesíthettünk volna akár napi 40 bevetést is, de soha nem kaptam parancsot előre meghatározott célokkal, sem a vezérkartól, sem attól a hadseregtől, amely alá beosztották egységemet”.

Massenger de Marancourt repülőtábornok a Bretagne-tól a Pireneusokig terjedő 3. légikörzet parancsnoka volt. A tábornoknak Toursban 200 repülőgépe állomásozott, köztük 150 vadonatúj a német Messerschmitt Bf109E-vel

közel egyenértékű Bloch-151-es vadászrepülőgép. (Ebből a típusból 144 db épült 1940-ig. – Szerk.) Egy másik repülőtérén 30 vadászgépe települt, de egy hónapig nem jött bevetési parancs. Az ország déli részére települt egységek jóformán részt sem vettek a harcokban, csak átvették az ipar által gyártott új repülőgépeket.

Azonban azok a pilóták, akiket bevetettek, vitézül harcoltak. A franciák 46 nap alatt összesen 935 német repülőgépet lőttek le. A saját veszteség több mint 750 repülőgép volt. Berlint a háború során először egy „Jules Verne” nevű Farman-223-as típusú éjszakai bombázó repülőgéppel 1940. június 7-én bombázták. (Ez azonban harcászatiilag értelmetlen, propaganda-bevetés volt, a morál javítására. – Szerk.)

Párizs elfoglalását követően a Francia Köztársaság állami szervei és a kormány Bordeauxba menekültek. Paul Reynaud miniszterelnök lemondott, és június 16-án az első világháborús hős, „Verdun Oroszlánja”, Phillipe Pétain marsall alakított kormányt. A szövetségesek (ez csak Nagy-Britanniát jelentette) a további fegyveres harcot, az ellenállás folytatását várták, azonban Pétain fegyverszünetet kért Németországtól. A bejelentést követően a Brit Királyi Légierő erőit kivonták Franciaországból (a hadsereg egységeit Dunkerque-nél kivonták, illetve fogságba kerültek). Június 18-án Charles de Gaulle tábornok, aki ekkor hadügyminisztériumi államtitkár volt, emigrált Nagy-Britanniába és bejelentette a Francia Ellenállási Bizottság szervezet (Szabad Franciaország) megalakulását, és a németek elleni

**ÖSSZEFOGLALÁS:** A francia Vichy-i bábállam és a kolóniák légierője sok korszerű repülőgéppel rendelkezett. A brit kormány attól tartott, hogy a Vichy-i haditengerészet hajói valamilyen módon németeké lesznek, ezért 1940 júliusában Oránnál, majd szeptemberben Dakarnál a brit flottaegységek megtámadták a kikötőben horgonyzó francia flottaegységet. A francia légierő ekkor fellépett korábbi szövetségessel szemben. A brit támadások viszonzásaként júliusban és szeptemberben a francia légierő bombatámadásokat intézett Gibraltár ellen. A Gibraltár elleni hadművelet volt a II. világháborúban francia légierő legnagyobb léptékű támadása.

**KULCSSZAVAK:** légierő, II. világháború, Vichy-i bábállam

**ABSTRACT:** The Air Force of the puppet state Vichy France and its colonies has got a lot of modern aircraft. The British government was afraid that vessels of the Vichy Navy somehow will be owned by Germany, for this reason in July 1940 at Oran and then in September at Dakar, British naval units attacked French naval units harboured. At this time, the French Air Force took steps against its former ally. In return for British attacks, in July and September the French Air Force launched bomb attacks on Gibraltar. The operation against Gibraltar was the largest effort of the French Air Force.

**KEY WORDS:** Air Force, World War II, the puppet state Vichy France





**2. ábra. A brit ARK ROLYAL repülőgéphordozó 1940-ben. A fedélzetéről indított repülőgépek részt vettek az oráni támadó műveletben**

harc folytatását. 1940. június 22-én Franciaország kapitulált a német, 24-én az olasz haderők előtt.

A kapituláció értelmében Franciaországot két részre osztották fel. Az északi rész, központjában Párizssal, megszállt övezeté vált. Franciaország déli részén maradt a francia közigazgatás, ez lett a Vichyi állam.

A fegyverszünet és a kapituláció a franciáknak továbbra is engedélyezte fegyveres erő fenntartását. A rendőrség és csendőrség belbiztonsági alakulatai mellett önkéntes alapon 100 000 fős hadsereget is fenntarthatnak. Június 25-től

**3. ábra. A MOGADOR francia torpedóromboló menteni próbálja a BRETAGNE csatahajó túlélőit Oránánál, miután a britek kilőtték azt**



a légierő minden repülését fel kellett függeszteni, repülőeszközeit szeptember 15-ig szét kellett volna bontani. Bergeret tábornok közbeavatkozására azonban, az erre vonatkozó cikkelyt törölték a fegyverszüneti egyezményből. A németek újabb időpontként november 27-i határidőt szabtak a légierő feloszlására, de ennek ellenére 1942-ig a Secrétariat Général a la Defence Aérienne (SGDA) irányítása alatt az Armée de l'Air (d Vichy) fennmaradhatott. A haditengerészet nagyobb egységeit leszereltették és a hajók nem futhattak ki a kikötőjükből. Néhány hadihajó – közöttük pár könnyűcirkáló – üzemben tartását engedélyezték a németek és az olaszok. (A gyarmatokon álló hadihajók lényegében nem álltak a központi ellenőrzés alatt, fokozatosan álltak a szövetségesekhez.)

A francia légierő a fegyverszünet idejére modernebb, ütőképesebb volt, mint a hadműveletek kezdetén. Az Armée de l'Air sok korszerű repülőgéppel rendelkezett, mivel a francia repülőipar a német bombázások ellenére 1131 darab repülőgépet – köztük 668 vadászt és 335 bombázót – adott át a repülőegységeknek.

A francia katonai repülőipart a fegyverszünet után tovább üzemeltették. Német igényekre gyártottak német tervezésű repülőgépeket, illetve hozzájuk alkatrészeket és részegységeket. A német típusokon kívül francia gyártmányok is készültek. Például a Bloch MB-174-es felderítő-bombázóból több mint 50 darabot építettek iskolagépnek a Luftwaffe számára, de saját légierőjüknek is építettek belőle. (A repülőgép szolgálati csúcsmagassága 11 000 méter volt. – Szerk.) A Potez-63-as nehézvadász repülőgé-





**4. ábra. A francia STRASSBOURG csatahajó felépítménye. Az Oran elleni támadás során a britek megrongálták**

pek a németek mellett Románia és Svájc számára is készültek és a vichyi légierő is további példányokat kapott belőlük. A Dewoitine D-520-as vadászpilóta repülőgépből a vichyi kormány 740 darabot gyártott saját légierője számára. (Ezekből 411 darabot foglaltak le a németek 1942 végén Franciaországban, közülük sokat átadva Olaszország, Bulgária és Románia légierője számára.)

A franciáknak a gyarmatokon lévő légierője sértetlen maradt. Indokina, Szíria, Madagaszkár, Közép-Afrika, Nyugat-Afrika légitámaszpontjain lévő egységek rendelkezésre

álltak. Észak-Afrikában közel 640 repülőgéppel rendelkeztek. Ezek között korszerű Curtiss Hawk H-75-ös, Morane-Solnier MS-406-os, és Dewoitine D-520-as vadász, Bloch MB-174-es/175-ös vadászbombázó, Glenn Martin (Maryland), Léo-451-es, Douglas DB-7-es (Boston, Havoc) és Amiot-315-ös bombázó repülőgépek voltak. Sok régebbi Potez 63.11-es és Farman-222-es repülőgép is állomásozott Marokkó, Algéria és Tunézia területén.

### **BRIT TÁMADÁSOK – ORAN, MARS EL-KÉBIR ÉS DAKAR**

A compiégnai erdőben aláírt fegyverszünet után sem köszöntött béke Franciaországra. A levegőben megkezdődött a később angliai csatának nevezett légi offenzíva. Franciaország felett a Luftwaffe harci és szállító repülőgépei repültek, nyugat-franciaország, (elsősorban a csatornaövezet) sok repülőterére német repülőegységek települtek.

A francia flotta erőivel kapcsolatban Darlan tengernagy, haditengerészeti miniszter, ugyan parancsot adott, hogy egyetlen francia hadihajó sem kerülhet német kézre, de a brit kormány attól tartott, hogy a francia hajók valamilyen módon a németeké lesznek.

A francia csatahajókkal, nehézcirkálókkal és a BÉARN repülőgép-hordozóval megerősödő Kriegsmarine az olasz flottával egyesülve, ütoerőben közel egyenértékűvé vált volna a Brit Királyi Haditengerészettel szemben, amely ráadásul szét volt szórva világtengereken és óceánokon. A csendes- vagy indiai-óceáni brit flottaegység nem segíthetett volna egy esetleges dél-angliai invázió visszaverésében, a honi flotta (Home Fleet), ereje nem biztosíthatta a szigetország partjait. A francia hajók semlegesítése érdekében 1940. július 3-án Churchill utasítására megkezdődött a „Katapult hadművelet”. Brit flottaegységek jelentek meg a francia haditengerészet anyaországon kívüli bázisaiban. A brit kikötőkben lévő kisebb hajók legénységét internálták, illetve csatlakozhattak a Szabad Francia Erőkhöz.

**5. ábra. A francia DUNQUERKE csatahajó. A taton egy indítókatalapulton álló repülőgép látható**







6. ábra. Francia alkalmazásban lévő amerikai Curtiss Hawk H-75-ös vadászpilóta, amely az észak-afrikai vadász-védelmi rendszer egyik alapvető típusa volt. Hat darab 7,5 mm-es géppuskája nagy tűzsűrűséget biztosított az 1200 LE-s csillagmotorral szerelt vadászpilóta számára

7. ábra. Francia Morane-Solnier MS-406-os vadászpilóta. Fegyverzetét egy 20 mm-es gépágyú és két géppuska képezte





8. ábra. Francia Morane–Solnier MS–406-os vadászpilóta. Ez a 860 LE-s motorral szerelt repülőgép képezte a francia vadászlégió gerincét



A Martinique-szigeténél lévő flottilla a háború végéig az állomáshelyén maradt. Az Afrikában állomásozó francia támaszpontoknál máshogy alakultak a dolgok. A James Sommerville altengernagy parancsnoksága alá tartozó „H” Force nevű nagy harcértékű tengerészeti kötelék az oráni kikötőnél ultimátumot intézett Marcel Gensoul francia tengereshez, hogy a kikötőben állomásozó francia flotta csatlakozzon hozzájuk. Az ultimátumot a francia admirális megtagadta és a britek megtámadták a kikötőben horgonyzó francia flottaegységet. A francia hajók békehelyzet-

ben voltak, nem tudták például forgatni lövegtornyait. A brit flottilla a védekezni nem tudó franciákat nehézágyúkkal lőtte. A csatahajók közül a PROVANCE elsüllyedt, a BRETAGNE felrobbant, a STRASSBOURG csatacirkáló könnyebben megrongálódott. A francia légierő először avatkozott a harcokba a régi szövetséggel szemben. Pennes tábornok parancsára a GC (Group Chasseur – vadászcsoporthoz) I/5. és II/5. század vadászgépei még idejében érkeztek, hogy az ARK ROYAL brit repülőgép-hordozóról felszállt Fairey Swordfish és Blackburn Skua repülőgépe-

9. ábra. Francia gyártmányú Bloch MB–152-es vadászpilóta, amelyből 482 db épült. A 870 LE-s csillagmotorral szerelt repülőgép két 20 mm-es gépágyúja – két géppuskával kiegészítve – 1940-ben jelentős tüzerőt képviselt







**10. ábra. Francia alkalmazásban lévő amerikai Douglas DB-7-es (A-20-as Boston, Havoc). A típus részt vett Szíriában az angolok elleni műveletekben**

ket elüldözzék a légtérből, így nem sikerült a francia hajókat teljesen megsemmisíteni. A franciák két angol repülőgépet biztos lelövésért és kettőnek a megrongálását jelentették. A britek egy Skua zuhanóbombázó elvesztését ismertették be. A STRASSBOURG csatacirkáló és 5 nagy flottilla-vezető romboló gőzt fejlesztett és a part mentén haladva kitört a kikötőből. A nagy sebességgel haladó hajókat a britek nem érték utol, ezek július 4-én este befutottak Toulon kikötőjébe. Az első napi összvesztesség 1229 fő francia tengerész. Ezen a napon 5 brit kikötőben a brit erők megszállták és lefoglalták az összes francia hajót. Ezek: 2 régi csatahajó, 1 flottillavezető, 6 torpedónaszád, 12 órhajó, 1 ellátóhajó, 2 romboló, 5 tengeralattjáró, 1 tengeralattjáró cirkáló, 1 célhajó, 3 aknarakó, 16 tengeralattjáró vadász, 7 gyorsnaszád, 98 aknakereső, 42 vontató és kikötői hajó, 20 halászhajó. Összesen 217 hajóegység.

Július 6-án a Mers el-Kebirben horgonyzó DUNKERQUE csatahajót az ARK ROYAL-ról indított Swordfish torpedóvető gépek újból megtámadták. A Kardhalak rádiós lövései ráadásul a menekülő francia matrózokkal teli csónakokra fedélzeti géppuskákkal tüzet nyitottak. Ezzel összesen 1379 francia tengerész halt meg Oran közelében. A francia vadászpilóták késve értek a légtérbe. A franciákat megdöbbentette a véres valóság. 1940. július 4-én a francia kormány megszakította a diplomáciai kapcsolatot Nagy-Britanniával. Közleményben figyelmeztették a brit kormányt, hogy brit hajók és repülőgépek ne közeledjenek a francia partokhoz. A francia tengerészet és légierő parancsot kapott, hogy figyelmeztetés nélkül támadjon meg minden angol egységet.

Franciaország katonái vegyes érzelmekkel fogadták a brit támadás hírért. Hűségesekek voltak hazájukhoz, kormányukhoz, Pétainhoz, azonban De Gaulle hangja közvetítette a propagandát a BBC rádióhullámain. A választás minden katonának komoly problémát okozott. Készek voltak tovább harcolni Németország és Olaszország ellen, de éppen a szövetséges Brit Királyi Hajóhad támadta meg a francia flottát. 1940 júliusának első napjaiban a légierő sok személyzete inkább szívesen bombázta volna a brit erőket, mint az akkor a törvényes francia kormány által árulónak kikiáltott De Gaulle csapataihoz csatlakozzon. A légierőnél általános parancs volt érvényben, a hogy francia katonák tüzet nyissanak bármilyen repülőgépre, amely szökést kísérel meg. Az engedelmesség volt a szabály.

1940. július 4-én Gibraltártól 30 km-re délnyugatra a RAF egyik Sunderland típusú tengeralattjáró vadász repülőcsónakjára három francia Curtiss Hawk-75-ös típusú vadászpilóta támadt. Egy vadászgépet a britek lelőttek, egy másik megrongálódott. Július 8-án francia repülőgépek

nagy magasságban húztak át Gibraltár felett és kioldottak néhány bombát, amelyek célt tévesztve a tengerbe zuhantak. A brit támadások tovább folytatódtak. Július 8-án Dakarnál a HERMES repülőgép-hordozó Swordfish gépei támadták a vadonatúj, még teljesen el sem készült RICHELIEU csatahajót, amelynek sikerült sérülten elmenekülnie.

Július 7-én megegyezés alapján az Alexandriában horgonyzó francia flottaegységet internálták és fegyverzetét kiiktatták. Ezek: 1 csatahajó, 3 nehézcirkáló, 1 könnyűcirkáló, 3 romboló és 1 tengeralattjáró.

Laval francia miniszterelnök és Darlan tengernagy, tengerészeti miniszter a kabinettől követelte, hogy üzenjenek hadat Nagy-Britanniának. Július 10-én Darlan megbeszélést folytatott az olasz haditengerészet vezetőivel, hogy intézzenek közös támadást Alexandria ellen, támadják meg a nyugat-afrikai brit gyarmatot és bombázzák Gibraltárt.

Július 11-én a francia kormány ténylegesen Vichybe költözött. Philippe Pétain marsall miniszterelnök az Alkotmányozó Nemzetgyűlés felhatalmazása alapján teljhatalommal átvette az államfői jogkört is.

Július 18-án a francia légierő a brit támadások viszonzásaként bombatámadást intézett Gibraltár ellen. A „Szikla” rövid kifutópályája, valamint elhelyezkedése a nagyobb vadászpilóta-kontingens telepítését kizárta, valamint a RAF Fighter Command egységeire az anyaországban volt szükség. Gibraltár légvédelmét ezért 94 mm-es nehéz légvédelmi lövegekkel, fényszórókkal, mobil légvédelmi tűzerreddel erősítették meg, és sok új óvóhelyet és alagutakat is ástak.

A francia támadás, amelyben körülbelül 40 bombázógép vett részt, nem okozott károkat. Inkább csak figyelemfelhívó volt, hogy rendelkeznek csapásmérő képességgel. A támadás után a francia-brit harcok intenzitása csökkent. Nagyobb légi csatákról nincsenek feljegyzések, a RAF a német Luftwaffe és az olasz Regia Aeronautica repülőgépei ellen küzdött Anglia légtérében és Afrikában. Néhány esetben brit bombázóerők támadták a boulogne-i, calais-i, dunkerque-i kikötőkben inváziós erők szállítására összegyűjtött uszályokat, valamint zavarótámadásokat hajtottak végre franciaországi és belgiumi német repülőterek ellen.

A nyár végén, szeptember elején a francia gyarmatok egy része, köztük Polinézia, Új-Kaledónia és Chád De Gaulle mellé állt. Három nap múlva követte őket Kamerun, Kongó és Gabon. A brit kormány az események hatása alatt parancsot adott a Királyi Haditengerészetnek, hogy Észak-Afrikában partra szállítsanak De Gaulle Szabad

**11. ábra. Dewoitine D-520-as vadászpilóta. Ez a 910 LE-s motorral szerelt típus volt a legkorszerűbb francia gyártású vadász. A két 20 mm-es gépágyú tűzeréből négy 7,5 mm-es géppuska egészítette ki, összességében jelentős tűzerőt biztosítva**





**12. ábra. Francia Léo-451-es könnyűbombázó repülőgép. A típus részt vett a Gibraltár elleni francia támadásban**

Franciaországának erőiből, közel 2500 katonát. A cél a franciák észak-afrikai gyarmatainak elszakítása volt az anyaországtól, valamint az ott állomásozó katonai egységek De Gaulle parancsoksága alá helyezése.

1940. szeptember 23-án a Brit Királyi Haditengerészet harci köteléke Cunningham tengernagy parancsnoksága alatt megtámadta Dakart, hogy a partraszállást előkészítse. A „Menace” hadművelet, brit részről balul sikerült, mivel a kikötőben állomásozó francia hajók és a partvédelmi tüzérség a CUMBERLAND nehézcirkálót harcképtelenné lőtték, a RESOLUTION csatahajót pedig megrongálták. Francia részről az AUDACIEUX rombolót süllyesztette el a HMS AUSTRALIA nehézcirkáló. A HMS ARK ROYAL brit repülőgép hordozóról felszállt Swordfish torpedóvetők Dakar felett röplapot szórtak, mikor a francia légierő Curtiss Hawk H-75-ös gépei elfogták őket. Másnap a brit flottalégierő 21 darab Fulmar vadászt és 30 darab Swordfish és Skua torpedóvető-bombázót emelt a levegőbe, de francia vadászgépek fogadták őket Dakar légterében. A francia Glenn Martin-167F bombázók is támadták a brit hajókat. A franciák 81 bevetéssel biztosították a partvédelmi ütegek és a saját flottaegységük küzdelmét. A harc végén francia veszteség egy lelőtt és több megrongált Curtiss Hawk H-75-ös vadászgép volt. A brit flottalégierő hordozófedélzeti gépeiből 11 darabot lőttek le, és legalább ennyit rongáltak meg a légi csatákban.

A brit erők 2400 fő francia idegenlégióst akartak partra tenni, a 4000 brit katona tartalékban állt. A francia tüzérség eltálalta a CUMBERLAND cirkálót és 2 rombolót. A francia PERSÉE tengeralattjáró támadási kísérlet közben elveszett, a L'AUDACIEUX torpedócirkáló súlyosan sérülten, 80 halottal futott partra szeptember 24-én.

### **GIBALTÁR FRANCIA BOMBÁZÁSA**

Pétain marsall kormánya ellentámadást rendelt el. Másnap, – 1940. szeptember 24-én – az Armée de l'Air (d Vichy) hat bombázóosztálya és a haditengerészeti repülők négy százada kapott parancsot Gibraltár bombázására. A bombázók Algériában az oráni, tafaraoui, meknesi, medinai és Marokkóban a Port Lyautley-i repülőtérre települtek. Az egyesített bombázóerő 64 darab repülőgépet számlált. Az akciót bejelentették a német és az olasz fegyverszüneti bizottságnak, amely természetesen elfogadta a támadást. A köteléket Tarnier repülőtábornok, a marokkóban állomásozó francia repülőalakulatok parancsnoka vezette. A hadműveletben a legkorszerűbb francia repülőgépek vettek részt. 18 darab Léo-451-es, 27 darab amerikai Douglas DB-7-es és 19 darab Glenn Martin-167F (Maryland) bom-



**13. ábra. Francia alkalmazásban lévő amerikai Martin 167-es bombázó, amelyet a Gibraltár elleni bombatámadás során is bevetettek**

bázó. Az első Léo-451-es bombázók 12 óra 20 perckor a GB (Group Bombardier – bombázócsoport) I/23. és II/23. századaiból a meknesi repülőtérrel emelkedtek a levegőbe.

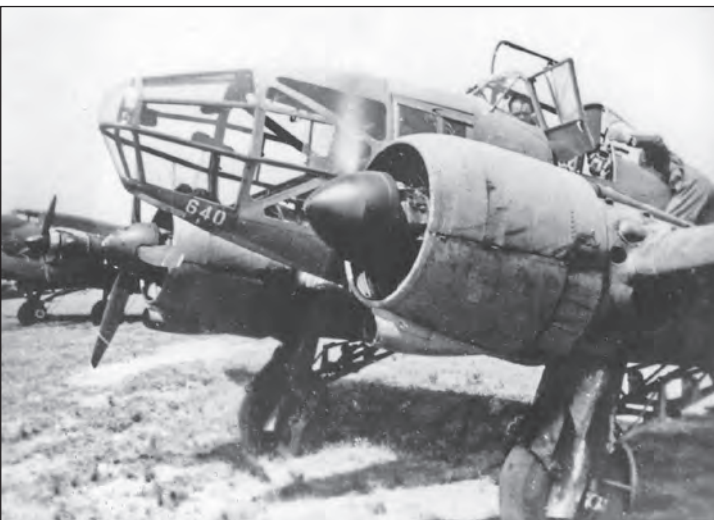
Rolland hadnagy visszaemlékezése szerint Gibraltárig 300 km-t kellett repülni. „13 óra környékén körülbelül 6000 méter magasságban értük el a célpontot. Vékony felhőréteg borította a Sziklát és a kikötő nagy részét. Az angol légvédelem azonnal hevesen tüzelni kezdett. Egyetlen RAF vadász sem volt a levegőben. A kikötő felett kioldottuk a rakományunkat, néhány 500, 300, 100 kg-os bombát, s pontosan meg tudtuk figyelni, ahogy becsapódtak.”

13 óra 30 és 14 óra 15 között a bombázók védelmére bevetett francia GC II/3. század, 12 darab Dewoitine D-520-as, a GC I/5. század, és a GC II/5. század összesen 24 darab Curtiss Hawk H-75-ös vadászrepülőgépe is Gibraltár felett tartózkodott. A Brit Királyi Légierő gépeit nem emelték a légterbe. A hadműveletet 16.15-kor a Port Lyautley-i alakulat 12 darab Glenn Martin-167F bombázója fejezte be. A francia gépek összesen 35 tonna bombát dobtak le. Egy órával később a GB I/22. század 4 darab Glenn Martin-167F bombázója repült el a Szikla felett, felderítve a támadás eredményét. Az erőd déli részét, a déli mólót és egy nagyobb hajót ért találat. A HMS RENOWN csatacirkálónak teljes gőzzel kellett kimenekülni a nyílt

**14. ábra. Süllyedő francia BRETAGNE csatahajó az oráni kikötőben, a brit támadás után. Előtte a PROVANCE csatahajó áll**







**15. ábra.** Francia Potez-63-as repülőgép, amelynek könnyűbombázó és nehézbombázó változata is volt. 440 km/h sebessége ugyan nem tette kimondottan alkalmassá vadászfeladatok ellátására, ám a két 20 mm-es géppuskája, két előre néző és egy körbeforgó géppuskája jelentős tűzerőt kölcsönzött a repülőgépeknek

tengerre, közben kétszer is alig kerülte el a bombákat. Észak-Gibraltárban több helyen tűz keletkezett. A francia gépek veszteség nélkül tértek vissza a támaszpontjaikra.

Közben Dakarnál is folyt a küzdelem. A francia BÉVÉZIERStengeralattjáró torpedótalálatot ért el a RESOLUTION brit csatahajón. A francia RICHELIEU és a brit BARHAM csatahajó közötti tűzpárbaj során több találatot kapott mindkét hajóegység. A bombázások során a PERSÉE és az AJAX francia tengeralattjárók elsüllyedtek.

1940. szeptember 25-én újabb Gibraltár elleni bevetés következett. A bombázóerőt megerősítették még kettő századdal. 15 óra és 16.15 között összesen 83 francia

bombázó támadta a briteket. A bombázók ezúttal vadászfedezet nélkül repültek, de a királyi légierő ismét nem emelt gépeket a levegőbe. A támadók 56 tonna bombát dobtak Gibraltárra. A brit légvédelem egy LEO-451-es repülőgépet eltalált, és a CB II/23. század bombázója a tengerbe zuhant. 13 darab francia repülőgép megrongálódott a légvédelmi tűzben. A felderítők a támaszponton és a kikötőben állapítottak meg találatokat. A Brit Királyi Haditengerészet felfegyverzett hajója a STELLA SIRIUS elsüllyedt a bombatámadás következtében.

A Gibraltár elleni hadművelet volt a II. világháborúban francia légierő legnagyobb támadása. (A németek elleni harcban 1940. június 5-én a harcok csúcspontján csak 77 bombázó repülőgépet vetettek be a teljes frontvonalon és ezek egy része kiöregedett típusú volt.)

A légitámaszpontokra a britek nem válaszoltak. A brit és Szabad Franciaország erői azonban visszavonultak Szenegálból és Észak-Afrikában is véget ért a „Menace” hadművelet. Dakar Vichy francia kézen maradt. 1940. december 12-én titkos szerződést kötött a vichy és a brit kormány a gyarmati status quo fenntartásáról.

(Folytatjuk)

#### FORRÁSOK

Janusz Piekalkiewicz: Luftkrieg 1939–1945;  
Bill Gunston: Allied Fighters of World War Two  
Mike Spick: The Complete Fighter Ace;  
Paul Comeilo, Chrithopes Shores: The French Airforce in World War Two (Squadron Signals);  
<http://www.century-of-flight.net/Aviation%20history/WW2/French%20air%20force.htm>;  
<http://www.pacificwrecks.com/douglas/articles/french.html>;  
<http://aerostories.free.fr/dossiers/AA/vichy/page11.html>;  
<http://jgpleize.perso.neuf.fr/aces/ww2vic.htm>.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

## HM ZRÍNYI TÉRKÉPÉSZETI ÉS KOMMUNIKÁCIÓS SZOLGÁLTATÓ KÖZHASZNÚ NKFT.

Telephely: 1024 Budapest II., Szilágyi Erzsébet fasor 7–9. • 1276 Budapest 22, Pf. 85 • +36 (1) 336-2030 • [www.topomap.hu](http://www.topomap.hu) • [hm.terkepzeset@topomap.hu](mailto:hm.terkepzeset@topomap.hu)



- Topográfiai térképek
- Faksimile térképek
- Atlaszok, város- és autótérképek
- Falitérképek
- Szabadidőtérképek
- Légiforgalmi térképek
- Munkatérképek
- Dombortérképek
- Digitális térképészeti adatbázisok
- Egyéb digitális termékek
- Légifilmtári szolgáltatások

- **PrePress – Nyomdai előkészítés**
  - szöveg-, grafika- és képfeldolgozás, kiadványszerkesztés
  - ellenőrző nyomatok, digitális proofok előállítás
  - bel- és kültéri tablók, bannerek nyomtatása
  - hagyományos és elektronikus montírozás, színrebotás
  - nyomóformák előállítása nyomdai filmről, illetve CTP-technológiával
- **Gyorsszorozás**
  - színes és fekete-fehér másolás/nyomtatás 330 x 487 mm méretig
- **Press – Nyomtatás**
  - ofsetnyomtatás négy-, illetve hatszínnyomó gépeken, 89 x 126 cm méretig
- **PostPress – Kötészeti feldolgozás**
  - felületnemesítés fóliázással, laminálással 167 cm szélességig
  - hajtogatás, spirálozás, sorszámozás
  - összehordás, irkakészítés, ragasztókötés
  - kasírozás, táblakészítés, aranyozás
  - szortiment könyvkötészet
- **Vákuumformázás**
  - vákuumformázó szerszámok, terepasztalok előállítása CNC-technológiával
  - vákuumformázás

#### ÜGYFÉLSZOLGÁLAT ÉS TÉRKÉPBOLT:

1024 Budapest II., Filler u. 14.

+36 (1) 212-4540 • [ugyfelszolgalat@topomap.hu](mailto:ugyfelszolgalat@topomap.hu)

Nyitva tartás: hétfő–péntek 9.00–15.00

NYOMDAI GYÁRTÁSELŐKÉSZÍTÉS: +36 (1) 336-2035

Horváth Zoltán

# A LEONARDO DA VINCI csatahajó pusztulása



1. ábra. A LEONARDO DA VINCI a tarantói kikötő szárazdokkjában, 1914-ben

Az első világháború során az adriai térségben szemben álló erők között – a felek kölcsönös passzivitása miatt – komolyabb tengeri összecsapásra nem került sor. Azonban a balesetek, illetve az aknák és a torpedók miatt mégis mindkét fél hajóállománya jelentős veszteségeket szenvedett. Az olasz fél legkomolyabb, máig legendákkal és összeesküvés-elméletekkel övezett hajóvesztése a LEONARDO DA VINCI csatahajó elvesztése volt, mely 1916. augusztus 2-án, belső robbanás miatt süllyedt el Taranto kikötőjében.

A háború előestéjén, 1914 májusában szolgálatba állított, 25 000 tonnás vízkiszorítású LEONARDO DA VINCI az olasz haditengerészet egyik legnagyobb és legerősebb egysége volt. A CONTE DI CAVOUR osztály elsőként elké-

szült csatahajója 13 darab 305 mm-es löveggel volt fel-fegyverezve. Páncélzata a vízvonalon 250 mm, a lövegtoronyoknál és a parancsnoki hídnál 280 mm vastag volt, sebessége elérhette a 21,5 csomót. A háború alatt testvérhajóival együtt Taranto kikötőjében állomásozott, készen arra, hogy felvegye a harcot a Monarchia csatahajóival, ha azok megkísérelnék a kitörést az Adriai-tengerről. Miután azonban osztrák–magyar részről nem került sor ilyen próbálkozásra, az olasz csatahajók tétlen várakozással töltötték idejüket a hazai kikötőkben.

1916 augusztus 2-án a LEONARDO éppen kifutásra készülődött, de ezúttal sem harci bevetésre, hanem a másnapra tervezett éleslövészetre indult volna. Délután feltöltötték a hajó készleteit, üzemanyagot, élelmiszert, és a

**ÖSSZEFOGLALÁS:** Az első világháború során balesetek miatt a haditengerészetek hajóállománya gyakran szenvedett jelentős veszteségeket. Az olasz fél legkomolyabb ilyen hajóvesztése a LEONARDO DA VINCI csatahajó elvesztése volt Taranto kikötőjében 1916-ban. Tűz ütött ki a taton, a hajó az ebből származó belső robbanás miatt süllyedt el. A tűz okát később sem sikerült egyértelműen megállapítani. 1919 nyarán a hajót kiemelték, majd javításra dokkba állították. Végül a csatahajót 1923-ban lebontották.

**KULCSSZAVAK:** I. világháború, olasz haditengerészet, csatahajó, baleset

**ABSTRACT:** During the World War I, vessels of Navy fleets often suffered considerable losses caused by accidents. The most serious loss of the Italian Navy was the battleship LEONARDO DA VINCI in 1916 at harbour Taranto. The after-end caught fire, and due to inner explosion from this the ship sank. The unambiguous cause of the fire was not ascertained, not even later. In summer of 1919 the ship was salvaged and was docked for repair. In the end, the battleship was disassembled in 1923.

**KEY WORDS:** World War I, the Italian Navy, battleship, accident





2. ábra. A kiemelés során a felúsztatott hajótest még fenékkel felfelé van a vízben



3. ábra. A részben átfordított hajótest felépítmények nélkül az egyik tarantói szárazdokkba beállítva

másnap lövészetre szánt gyakorlólövedékeket vételeztek, majd a legénység pihenőre tért.

A hajó parancsnoki hídján szolgálatot teljesítő ügyeletes tisztet este tíz után értesítették, hogy tűz ütött ki a hajó tatján, a konyha közelében. Mire a kárelhárítást riadóztatták, a konyha, és a körülötte levő helyiségek már lángokban álltak. Miután a tűz közvetlenül a hátsó lövegtornyok barbettái mellett pusztított, a csatahajó kapitánya, Galeazzo Sommi Picenardi, utasítást adott a lövegtornyok lőszerraktárainak az elárasztására. Az erre a célra szolgáló szelepek azonban vagy hibásak voltak, vagy pedig eleve rosszul tervezték meg őket, ugyanis húsz perccel az elárasztás megkezdése után még félig sem sikerült feltölteni a raktarakat. Este 23.10 h után aztán hatalmas detonáció rázta meg a kikötőt, felrobbant a csatahajó hátsó lőszerraktára. Elképzelhető, hogy a barbetta áttüzesedett acélfalának túlsó oldalán lángra kapott a festék, vagy valamelyik kábel, de valószínűbb, hogy az izzó acéllemezek annyira felmelegítették a lőszerraktár belsejét, hogy öngyulladás következett be, az instabil lőpor magától belobbant.<sup>1</sup>

Nem sokkal később újabb robbanások rázták meg a hajót. A terjedő tűz elérte az ütegfedélzeten felhalmozott gyakorlólövedékeket, amelyeket a másnap lövészetre szántak. A robbanáskor súlyos sérüléseket szenvedett Picenardi kapitány ekkor elrendelte a fenékszelepek megnyitását és a hajó belsejében is kinyitatta a vízzáró ajtókat. A kapitány attól tartott, a robbanások következtében megállíthatatlanul terjedő tűz eléri a többi lőszerraktárt is, s az újabb detonációk megrongálhatják a közelben horgonyzó hajókat és a kikötő épületeit. Ezenkívül arra is gondolt, a csatahajó így még talán kijavítható lesz, míg a többi lőszerraktár felrobbanása már bizonyosan helyrehozhatatlan károkat okozna.

A csatahajó éjfél körül oldalára dőlt, és elmerült a kikötő vizében. Legénységéből 21 tiszt és 228 tengerész vesztette életét. Az áldozatok között volt Picenardi sorhajókapitány is, aki másnap halt bele súlyos égési sérüléseibe.<sup>2</sup>

A tűz okát később sem sikerült egyértelműen megállapítani. A legvalószínűbb feltevésnek az látszik, hogy a konyha mellett, egy szivárgó kanna miatt a bádoggannákban tárolt petróleum fogott tüzet. Ez megmagyarázná a tűz szokatlan intenzitását és gyors terjedését.

Míg a LEONARDO DA VINCI pusztulását követő első napokban a jelentések és az újságcikkek mind egyértelműen arról szóltak, hogy a robbanás belső tűz miatt következett be, alig néhány héttel később már kezdtek elterjedni a szabotázsakcióra vonatkozó feltételezések. Az olasz hatóságok nemcsak hogy nem cáfolták ezeket a híreszteléseket, hanem minden jel szerint ők maguk is segítették azok terjedését. Feltehetően úgy gondolták, a közvéleményre és az olasz fegyveres erők amúgy sem túl magas harci moráljára kedvezőtlen hatást gyakorolna, ha kiderülne, hogy a hajó saját legénységének valamilyen mulasztása, vagy hanyagsága következtében pusztult el. Fantáziadús összees-

küvés-elméletek sokasága kering maig nemcsak az internetes fórumokon, hanem még a szakirodalomban is, kezdve a lőszerraktárakba csempészett pokolgéptől, egészen a hajót aláaknázó békaemberekig.<sup>3</sup>

Az elsüllyedt csatahajó állapotát felmérő bűvárok jelentései alapján úgy tűnt, a hajó kijavítható állapotban van. Kiemelése már csak a nemzeti büszkeség helyreállítása végett is szükségesnek látszott. 1919 nyarán egy műszakilag rendkívül bonyolult és roppant költséges eljárással a felborult csatahajót kiemelték, kivontatták a kikötő elé és a nyílt vízben visszafordították úszó helyzetébe, majd javításra dokkba állították. A LEONARDO DA VINCI kijavítására és újbóli szolgálatba állítására vonatkozó tervek azonban a háborút követő gazdasági összeomlás megghiúsította. A csatahajót 1923 szeptemberében végül törölték a haditengerészet állományából, és lebontották.

## FORRÁSOK

<http://digilander.libero.it/trombealvento/fumettocri/leonardo.htm>;  
<http://www.betasom.it/forum/index.php?showtopic=38086>;  
[http://it.wikipedia.org/wiki/Leonardo\\_da\\_Vinci\\_\(nave\\_da\\_battaglia\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci_(nave_da_battaglia)).

## JEGYZETEK

- 1 A gránátok kivetőtölteteihez használt nitrocellulóz alapú lőpor, a kordit, meglehetősen instabil volt, és kezelése nagy elővigyázatosságot igényelt. A lőszerraktárak szellőztetésére különösen nagy figyelmet kellett fordítani, mivel a hőmérsékletét emelkedésével a lőpor is egyre hajlamosabbá vált az öngyulladásra. A korabeli csatahajók középső, a kazánházak és a gépházak között beépített lövegtornyainak lőszerraktárát éppen ezért hűtőberendezéssel kellett felszerelni. Az instabil lőpor öngyulladása következtében bekövetkezett balesetek a háború előtt sem mentek ritkaságszámba, a háborús körülmények között pedig még több ilyen eset fordult elő, melyeket a sajtó és a közvélekedés majdnem minden esetben ellenséges titkosügynökök szabotázsának tulajdonított.
- 2 Halála után posztumusz Bátorságért Érdeméremmel tüntették ki, és utcat neveztek el róla Rómában.
- 3 A sztorik hol osztrák–magyar, hol német ügynökökről és bűvárokról, olasz hazaárulókról, úgynevezett ceruzabombákról, a kenyereskosarakban a hajóra felcsempészett pokolgépről és sok minden másról szólnak. Van olyan hazai tanulmány, mely a LEONARDO-t felveszi az osztrák–magyar haditengerészet által elsüllyesztett hajók listájára. Az osztrák–magyar szabotázs persze nyilvánvaló képtelenség, hiszen a hivatalos iratokban semmi nyoma egy ilyen akció előkészítésének, vagy akár csak gondolatának is. A megszűnt Monarchia ügynökeinek vagy kommandósainak pedig a háború után nem volt már semmi okuk a titkolózásra, nyugodtan beszélhettek volna háborús tetteikről.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)



1. ábra. Polgári Bücker Jungmann 131-es (Fortepan)

## Tóth Ferenc Elsodródott repülőgép – Ifj. Károlyi Gyula repülőbalesete a Bücker Jungmann 131-es kiképző repülőgéppel

**M**egtörténhet, hogy egy repülőgép szerencsétlenül ér földet vagy vizet. A tragikus események okait keresve, a sajtó és a kivizsgálók még nagyobb figyelemmel fürkészik a baleseteket, ha a történés rangos, vagy jelentős beosztású repülő személyekkel fordul elő. Pedig ezek az események is a fizika törvényei szerint játszódhatnak le. A magyar repülés- és történelemkutatók többször előhozakodnak ifj. Károlyi Gyula<sup>1</sup> motoros repülő növendék tragikus történetével.

### EGY REPÜLŐGÉP VÍZBE ZUHANÁSA

Mint minden nagyobb szervezet, egyesület a Magyar Aero Szövetség is igyekezett kapcsolatokkal rendelkező megfe-

lelő elnököt választani. Ifjabb gróf Károlyi Gyula, Horthy kormányzó veje, a Danuvia Fegyver- és Gépgyár Rt. műszaki igazgatója az elnöki megbízatást elvállalta és a ki nem mondott elvárások kényszerének hatására, 1941 novemberétől repülni tanult. (Ifj. Károlyi Gyula ezt az időpontot megelőzően már több sikeres vitorlázórepülő vizsgát, illetve a balesetet megelőzően alapfokú motoros repülő vizsgát is tett. – Szerk.)

Bizonyára a Műegyetemi Sportrepülő Egyesület is körültekintően járt el. Talán a szokásosnál nagyobb odafigyelés miatt, a legképzettebb oktatókkal hajtotta végre gyakorlatait. A veterán repülők visszaemlékezése szerint „a tanítvány legtöbbször a növendékülésben töltötte a repülőidejét”.

Ebben az időben a háborús cselekmények távolabb zajlottak az országtól. A repülőkiképzések zavartalanul folytak az

**ÖSSZEFOGLALÁS:** Ifj. Károlyi Gyula nagykárolyi gróf, gépészmérnök, a Danuvia Fegyver és Lőszergyár Rt. igazgatója, a Magyar AERO Szövetség elnöke volt. Károlyi Bücker Jungmann 131 típusú kiképző repülőgéppel szenvedett halálos kimenetelű balesetet 1942. szeptember 2-án. A Duna a repülőgéppel együtt Nagytétény – Érd térségében elnyelte őt és oktatóját. A baleset pontos körülményei kideríthetetlenek maradtak. Csak mintegy két héttel később, a lezuhanás helyétől huszonkét kilométerre találták meg a roncsot és Károlyi, illetve oktatója holttestét Szigetújfalu – Ráckeve magasságában.

**KULCSSZAVAK:** Bücker Jungmann 131 kiképző repülőgép, Ifj. Károlyi Gyula

**ABSTRACT:** Mechanical Engineer Count nagykárolyi Gyula Károlyi Jr. was the director of the Danuvia Weapon and Ammunition Factory Corp. and the president of the Hungarian AERO Association. On 2 September 1942 he had a fatal accident with his Bücker Jungmann 131 type training aircraft. The river Danube sucked in him, his trainer and the aircraft in Nagytétény-Erd area. Circumstances of the accident have never been proved. The wreck and the corpses were found after about two weeks only, 22 kilometres from the crash scene, near the towns Szigetújfalu-Ráckeve.

**KEY WORDS:** Bücker Jungmann 131 training aircraft, Gyula Károlyi Jr.





**2. ábra. Bücker Jungmann 131-es katonai oktató repülőgép, amelyet a polgári életben is alkalmaztak. A mindössze 390 kg szerkezeti tömegű könnyű, törékeny kisrepülőgépet 180 km/h sebességig gyorsíthatta a 100 LE teljesítményű léghűtéses, 4 lógóhengeres Hirth motor (Fortepan)**

ország repülőterein. A Nagytétény és Érd között (1630–1626.5 folyamkilométer) épített gát hasznosíthatóvá tette a mögötte elterülő területet. A talajegyengetést alig igénylő terepadottságokat kihasználva, a Műegyetemi Sportrepülő Egyesület itt repülőteret létesített motoros repülőképzés céljára.

1942. szeptember 2-án Bücker Jungmann 131 típusú repülőgéppel Károlyi Gyula, Tasnádi László<sup>2</sup> oktatóval a hátsó ülésében, műrepülő-gyakorlat végrehajtására szállt fel. Ahogy a veterán pilóták elmondták, Tasnádi László a vezetett orsó tapasztalatait akarta megosztani növendékével. A vezetett orsó megtanulására a növendék még semmiképp sem volt felkészülve. A Duna felett végrehajtott műrepülés tragédiába torkollott. A repülőgép az orsó második fordulata után lapos hátán dugóhúzó helyzetbe került. A gép egyenletes pörgéssel közeledett a Duna közepe felé. Az irányíthatatlanná vált repülőgépből az oktató kiugrott, vízbeesés előtt ejtőernyőjét kinyitotta, de szerencsétlen módon a repülőgép utolérte és ráeshetett. Legalábbis a gátra felfutók így gondolták, mert a repülőgéppel együtt a Duna elnyelte őket. A visszaemlékezések szerint (amely a kérdéses helyzetnek megfelelően kívánczított) a növendék lába az oldalkormány pedál és a törzs közé szorult.<sup>3</sup> Más leírások szerint a növendék a repülés közben rosszul lett. Idősebb vitorlázórepülők pedig úgy mesélték: „A túlkoros nebuló nagyon merev volt. Korábban is erőből kormányozta a gépet. Háthelyzetben a botkormányba kapaszkodva a pedálokra teljes erőből rátámaszkodva várta ki a műrepülőfigurák végét.”

A valós történet kiderítetlen maradt. Talán az illendőség nem is kívánta azt feltárni.

A repülőgép, a személyzetével együtt a Duna sodorvona lába zuhant az 1628 fkm-nél és a folyó birodalmába került. A víz fodorozódásából többen is próbálták a roncs helyét felderíteni. Követték a folyót Érdig és még talán tovább is, az érdi magas partra is felmászva, minden eredmény nélkül.

A magyar flymórság parancsnoka, Hardy Kálmán altábornagy is híret vette a repülőgép lezuhanásának és telefo-

non felvette a kapcsolatot Horthy Miklóssal, Magyarország kormányzójával. A kormányzó elrendelte, hogy a flymórság a sportrepülők és csendőrhatalóság bevonásával kezdje meg a mentési munkálatokat. A kiemelt megbízatásra való tekintettel, a kutatás előrehaladásáról naponta jelentést tettek. A bevont erők hosszú ideig tartó és körülményes munkát jósoltak. Az első jelentések szerint a repülőgép lezuhanási helyén 18 m mély, ismeretlen alakú kimosódást jelentettek. A halászhajók is ugyanígy látták a kilitásokat.

„A halászhajók már rég megtalálták volna.” A bennfentes szakértők ilyen hozzászólásokkal segítették a keresők munkáját. A szokásos, évtizedek óta használt, mederfenéken vonszolt kötéllel végzett keresési mód semmilyen eredményt nem hozott. Bárczy István<sup>4</sup>, Hardy Kálmán javaslatára 1000 pengő jutalmat ajánlott fel annak a személynek, aki a keresőosztagot vagy Érd és Ráckeve csendőrségét nyomra vezeti. A folyó menti falvakba pedig kidobolták, hogy a malomokba őrlést vivő gazdák, halászhajók, figyeljék mind-

**3. ábra. Bücker Jungmann 131 oktató repülőgép műszaki kiszolgálása egy polgári repülőtéren (Fortepan)**





4. ábra. A fellelt repülőgéproncsok partra húzott állapotban

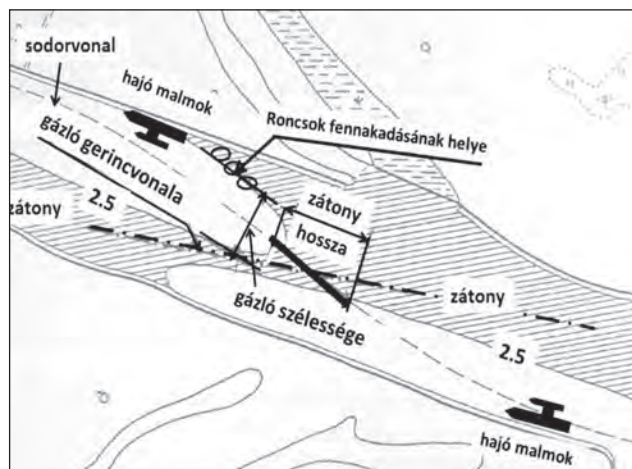
két parton azokat az öblöket, ahová a víz a szerencsétlenül jártak vagy öngyilkosok tetemét ki szokta sodorni.

### RONCSOK USZADÉKOK SODRÓDÁSA FOLYÓVÍZBEN

Hogy hol következik be egy folyóvízbe került repülőgép vagy bármilyen tárgy előkerülése, a vízbe kerülés módjától és a folyó, továbbá a tárgy sajátosságától függ. A nagy sebességgel becsapódó repülőgépek, mintha szárazföldre zuhanának szétszóródnak. A nehezebb szerelvények, mint pl. a motor, a futóműszár, a fegyverek, azonnal a meder fenekére kerülnek. A lágy részek, mint szárnyak, vezérsíkok, esetleg a törzs vége, még egy ideig tovább úszhatnak a víz tetején.<sup>5</sup> Az elmerült részek pedig az (alacsony vízsebességek esetén kialakuló iszapos) mederfenékre beágyazódnak. A nehezebb maradványok folyamatosan, akár évtizedekig tartó, egyre lassuló sebességgel süllyednek, legtöbbször a kék iszap, vagy sóderos rész határáig. A mederállapot alakulásától függően a roncsra felrakódhat<sup>6</sup>, vagy későbbi időben megváltozott mederállapot miatt a roncsról lemosódhat a hordalék.<sup>7</sup> A vízben lebegő helyzetbe került roncsrészek a tömeg/összes felület arányától és alaktól függően sodródhatnak tovább. Miközben áradó vagy nagyobb vízsebességek esetében rövid időn belül a nagyobb vízsebességek irányába a sodorvonal felé vetődnek. A sodorvonalba kerülve, gördülve, csúszva, bukdácsolva tovább sodródhatnak a zátonyos, elfajult mederalakzatig. E helyeken az alsó zátony kezdete feljebb helyezkedik el a felette levő zátony végénél. Emiatt a sodor vonala megtörik, és itt a sodródó tárgyak a víz felszínéhez közelebb kerülhetnek, vagy kibukkanhatnak a víz felszíné fölé.<sup>8</sup>

A víz tetejére felúszó tárgyak is a sodorvonal felé igyekeznek. Tovahaladásuk közben (a vízben lebegő tárgyak-

5. ábra. A sodródó uszadékok, a roncsok fennakadási helye



(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

kal azonos módon) a könnyebb végükkel az áramlás irányába állnak be<sup>9</sup> és mindaddig így haladnak, amíg csökkenő vízmélység esetén fenn nem akadnak, vagy a szél a sodorvonalból ki nem mozdítja azokat.

### A REPÜLŐGÉP MEGTALÁLÁSA

A keresés kb. tizenkettedik napján a sodronykötél fogott valamit, s utána a víz felvetette Tasnádi László testét és a repülőgép egy részét. Néhány napra rá pedig a lezuhanás helyétől kb. huszonnégy kilométerre, Szigetújfalu – Ráckeve magasságában két gazda malomba menet repülőgéproncsokat látott a vízben. A bejelentést a csendőrök továbbították. A kormányzó kérése alapján Hardy Kálmán ifj. Károlyi Gyula egyik barátjával, Boldizsár Istvánnal<sup>10</sup> azonosította a szerencsétlenül jártat.

### FORRÁSOK

Szabó József: Repülési lexikon. 1991. Akadémia kiadó;  
Hardy Kálmán: Adriától Amerikáig;  
Csanádi-Nagyvárad-Winkler: A magyar repülés története;  
Szeredi János, Darázs István és Ráckeve plébánia hivatal vezetőjének elbeszélései 1990-ben. (A háborús időkben a Tiszteendő atya Székesfehérváron szolgált.)

### JEGYZETEK

- 1 ifj. Károlyi Gyula nagykárolyi gróf (1907–1942 szeptember 2.) Horthy Paula második férje, nagybirtokos gépészmérnök, a Danuvia Fegyver és Lőszergyár Rt. műszaki majd vezérigazgatója. Horthy Paula (Paulette), nagybányai Horthy Miklós kormányzó második gyermeke. Egy évvel az események előtt, 1940. június 26-án, betegség miatt elhunyt. (Horthy István kormányzóhelyettes repülőhalála után felmerült a szintén angolbarát ifjabb gróf Károlyi Gyula esetleges kormányzóhelyettesi megbízása. Károlyi Gyula tartalékos hadnagy is a magyar légierőhöz jelentkezett csapat-, illetve frontszolgálatra, ez motiválta a motoros repülés gyakorlására. Bern Andrea történész (ELTE BTK) szerint „A két baleset között eltelt minimálisan rövid idő, és a körülmények hasonlósága sokakban megerősítette a hitet, hogy mindkét esetben merénylet történt.” – Szerk.)
- 2 Tasnádi László (beceneve Nándi) (1916–1942 szeptember 2.) motoros és vitorlázó repülő. 1938-tól a Műgyetemi Sportrepülő Egyesület (MSrE) ifjúsági elnöke. Vitorlázórepülőként több távolsági és magassági rekordot ért el. Első magyar aranykoszorús teljesítményrepülő.
- 3 Lehet, hogy így történt, de ezt a roncs megtalálói sem említették, és a későbbi balesetek elkerülése érdekében nem végeztek átalakításokat a Bucker Jungmann 131 típusú repülőgépen.
- 4 Bárczy István dr., bárcziházi (Budapest, 1882. október 21.–1952. december 18. jogász, miniszterelnökségi államtitkár. 1921-től 1944-ig a minisztertanácsi és koronatanácsi ülések jegyzőkönyvvezetője.
- 5 Az 1995-ben megtalált Junkers-88-as és a 1992-ben fellelt Petjakov 2-es típusú repülőgépek hasonló módon rejtőzködtek a Balatonban.
- 6 Az 1504 fkm-nél a jobb part közelében lezuhant repülőgép esete.
- 7 Ásványráronál lezuhant repülőgép fejleménye.
- 8 A Duna partvonalát az 1867-ben bekövetkezett jeges árvíz megismétlődésének a kivédése érdekében párhuzamművek kiépítésével szabályozták. Az 1941 és 1942 évi jég-megállás is, a kevésbé szabályozott Lórév–Makád magasságában (1610 fkm) kezdődött.
- 9 A vízbe kerül autók a nehezebb motorrésszel, a lombos fák törzsükkel az áramlás irányával szembe helyezkedve úsznak lefelé.
- 10 Boldizsár István (1897–1984) festőművész volt az Oktató a Képzőművészeti Főiskolán.



Schmidt László

# Harcjármű roncsok Budapesten 1945-ben I. rész

Fővárosunk birtoklásáért a második világháború utolsó időszakában folytatott harcokat legrészletesebben Ungváry Krisztián *Budapest ostroma* című könyve tárgyalja. Ennek 2005-ös kiadásához az olvasók egy önálló térképet is kaptak, mely szemléletesen mutatja a főváros körüli frontvonalak alakulását, az ostromgyűrű bezárulásától egészen a kitörést követően, 1945. február 13-ig. A térkép látványosan, kis harckocsi sziluettekkel szemlélteti, hogy a harcok nyomán Budapest területén hol maradtak kilőtt vagy feladott német, magyar és szovjet harckocsik, melyek ottlétét részben egykori fényképek is alátámasztják.

Természetesen egy ilyen jellegű térkép több, a budapesti harcok iránt érdeklődő olvasót is arra ösztönözt, hogy az ostrom után a város területén maradt páncélosok feltüntetett helyét vizsgálva összehasonlítsák azokat a saját ismeretanyagukkal. Néhányan, akik az e térképen feltüntetett adatokon kívül, más ilyen helyszíneket is ismertek, gyűjtött anyagukat felajánlották a térkép szerkesztőjének.

Az új térkép, illetve annak számítógépes változata 2014 nyarán készült el. Anyaga örvedetesen kibővült és már elérhető az interneten. Ez sok, az első térkép megjelenése óta azonosított, „megtalált” további páncélos és löveg helyét is tartalmazza. Az új térkép gyenge pontja azonban, hogy a szemlélőnek el kell hinnie, a megadott helyen éppen a megjelölt típusú harcjármű, vagy löveg maradt. A térképen látható gombokra kattintva ugyanis csak egy kis színes rajz jelenik meg, amely valamennyi azonos típusú páncélos esetében ugyanaz a kép. Mindez azért sajnálatos, mert a térképen feltüntetett harcjárművek többsége esetében korabeli fényképek állnak rendelkezésre, amelyek tanúsítják, hogy az valóban ott, azon a helyen állt. Ezeknek a fotóknak bemutatása technikai szempontból

bizonyára nem, vagy csak nehezen lett volna megoldható, pedig megjelenítésük hitelessé és lényegesen életszerűbbé tették volna a megjelölt helyszíneket.

Előfordul, hogy a képen, a páncélos környezetében látható házak közül egy, vagy több nemcsak erősen megsérült az ostrom alatt, hanem a romeltakarítás során le is bontották azokat. Így ma már nyomuk sincs. Ilyen pl. az a szovjet felvétel, melyen szorosan egymás mellett két Hummel önjáró löveg látható. Ezt a fényképet a megjelenése óta eltelt évek során általában az „udvarban álló két Hummeles” fotójaként emlegették. Minthogy a szovjet fotókhöz csatolt helymeghatározások általában valóságok, a képaláírás szövege szerint a Budapesten készült fotón látható lövegeknek valahol a budai Vár környékén kellett lenniük, hiszen a bekerítésben harcolt Feldherrnhalle páncélosadosztály tüzérezredének állományához tartoztak. Ezek az önjáró lövegek a Tabánban, a Döbrentei tér környékén voltak tüzelőállásban, majd miután a harcok végén személyzetük felrobbantotta azokat, ott is maradtak.

A két páncélos mögött látható házakat azonban hiába kereste az érdeklődő, mert mindkettőt lebontották.

A Tabán múltjával foglalkozó, nagy szeretettel és gondosan szerkesztett honlapok alapos átvizsgálása során azonban sikerült az épületeket azonosítani.

Ezek egykor az Apród utca 2. és 4. számú házak voltak.

A megtalált régi, háború előtti fényképet szemlélve már nagyon könnyű „helyükre tenni” a lövegeket.

Minthogy a kép viszonylag magasról készülhetett – hiszen bele lehet látni a páncélosok belsejébe – még az is megállapítható, hogy melyik ház, melyik ablakában állhatott a fotós. Ez a hely mai földalatti parkoló bejárata helyén, az Apród utca 5. számú épület első emeletén volt.

1. ábra. Két Hummel önjáró löveg a Tabánban, a Döbrentei tér környékén, az Apród utca 2. és 4. számú házaknál



**ÖSSZEFOGLALÁS:** Budapest ostroma után a város területén maradt páncélosokat, illetve kilövésük helyszínét mutatja be a cikksorozat. A korabeli fotókon megfigyelhetők a páncélosok környezetében látható házak. A pontos beazonosítását a napjainkban a helyszínről készített fotók segítik elő.

**KULCSSZAVAK:** II. világháború, Budapest ostroma, páncélozott harcjárművek

**ABSTRACT:** This series of articles deals with armoured vehicles remained in the area of the city Budapest after its siege, and the scene they were shot up. Buildings around the vehicles can be seen in the pictures of the age. Photos taken of the scene nowadays help correct identification of them

**KEY WORDS:** World War II, the siege of Budapest, armoured combat vehicle







2. ábra. Jagdpanzer IV típusú páncélvadász harcjármű a Krisztina körút és az Alagút utca sarkán



3. ábra. Német Pz III harckocsi az Attila út 19. számú háznál

4. ábra. Német Pz III harckocsi a Naphegyen, a Tigris utca 23/b szám alatti ház előtt







5–6. ábra. Két Páduc típusú harckocsi a Krisztina körút és az Alagút utca találkozásánál

A mai Semmelweis Orvostörténeti Múzeummal szemben egykor állt két ház helyén most kis liget van, már semmi sem emlékeztet erre a hangulatos épületcsoportra.

Egy másik, ugyancsak hosszú idő óta ismert és szintén zsákmányanyagból készült szovjet kép egy Jagdpanzer IV típusú páncélvadász harcjárművet mutat. A mögötte lévő utca torkolatában látható két, súlyosan sérült ház ugyancsak eltűnt a háború után. A páncélos mögötti házon azonban egy erősen sérült reklámtábla lóg, mely azonos az Alagút utca – Pauller utca találkozásánál lefényképezett – és régóta ismert, két „Páducos” képen balra lévő ház táblájával. Annak felirata pedig a sarkon egykor működött „Krisztina éttermet” reklámozta.

Mindezekén túl, a kép háttérében a Krisztina körút és az Alagút utca sarkán lévő épület – aljában ma élelmiszeráruház működik – sarok fölé kinyúló kerek erkélye, annak egykori tornya és a Horváth-kert felé néző íves ablakkeretei is megkönnyítették az azonosítást.

Érdemes még egy, a legújabb változatú a térképen sajnos nem jelölt páncélost is megemlíteni. A hátán fekvő harckocsi alaptípusa a futóműve alapján egyértelműen azonosítható: a roncs a német Pz III harckocsi valamelyik változata volt. A helye jól behatárolható a háttérben látható, I. kerület, Attila út 19. számú ház íves rizalitjáról. A roncs tehát a Bethlen-udvartól délkeletre, az Attila út és a villamosközti füves részen feküdt.

Felépítményét, típusát egy, a budai harcokat végigélt német katona visszaemlékezéséből ismerhetjük meg. Az ugyancsak a Feldherrnhalle Hummeljeinek személyzetéhez tartozó tüzér – mint írja – bajtársával a Naphegyen lévő megfigyelőpontjukról a Döbrentei tér felé haladva, „egy bombatalálattól felborult Beobachtungspanzer (megfigyelő-páncélos) mellett haladt el”.

A német tüzérütegek törzséhez két ilyen „megfigyelő” páncélos tartozott. Meglehet, hogy ennek, az Attila úti felborult páncéljárműnek a párja maradt a harcok után a Naphegyen, a Tigris utca 23/b szám alatti, teljesen lerombolt ház előtt. Ezen a telken ma egy modern lakóház áll.

A következő két képpáron a Horváth-kert északnyugati részén, a Krisztina körút és az Alagút utca találkozásánál maradt két, a 13., vagy a Feldherrnhalle páncélos hadosztály állományához tartozott Páduc típusú harckocsi látható.

A két markáns épület, a Krisztinavárosi templom és vele ferdén szemben lévő sarokház segítségével a helyszínek könnyen azonosíthatóak.

A *Haditechnika* következő számaiban további helyszínek hasonló bemutatását is tervezzük.

(Folytatjuk)

## FORRÁSOK

<http://www.fortepan.hu/>;  
<http://tabanfototar.blogspot.hu/>;  
<http://budapest-ostroma.hu/>;  
 Ungváry Krisztián: Budapest ostroma, Corvina, Budapest, 2005;  
 Iszajev/Kolijec: Razgrom 6-uj manokvoj armii SS, 2009 Moszkva;  
 Werner Jester: Im Todessturm von Budapest, Kurt Vowinkel Verlag 1960;  
 Szűllő Attila kutatásai  
 A szerző archívuma.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Pap Péter

# A Gebauer-féle megfigyelőgéppuska

## III. rész

A 1930-as évek közepére Gebauer Ferenc tervezőasztalán és a Danuvia Ipari és Kereskedelmi Részvénytársaság kísérleti műhelyeiben megszületett repülőgép védelmi (megfigyelő) géppuska nem csupán egy a speciális feladatnak megfelelő löfegyver volt. A szabadalmi modulokból épített automata a fő részek (pl.: zárszerkezet, gázhenger stb.) változtatlanul hagyásával és egyes szerkezeti elem (pl.: dobtár, sarkcsap stb.) cseréjével alkalmassá vált a páncélozott harcjárművek fedélzeti löfegyverének is. A gyártást, kiképzést és az utánpótlást is megkönnyítő, modulokból építkező technikai megoldás alapján, az légierő 1934M géppuskája egy fegyvercsalád első tagjának is tekinthető.

### A MEGFIGYELŐ GÉPPUSKA ANYAGISMERETE<sup>54</sup>

#### A GÉPPUSKA MINTÁI ÉS (JOBB-, BAL-, FELÜL-) NÉZETEI

4. táblázat. Gebauer-féle megfigyelő géppuska



#### A GÉPPUSKA HARCÁSZAT-TECHNIKAI JELLEMZÉSE

##### 1. Megnevezése

- 1. számú minta: 1934M 8 mm-es géppuska.
- 2. számú minta: 1934/37 M 8 mm-es géppuska.

##### 2. Rendeltetése: repülőgép védelmi (megfigyelő) löfegyver.

##### 3. Jellemzése:

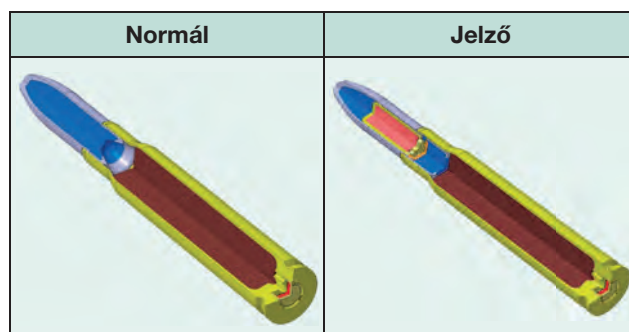
- torkolati gáznyomást hasznosító (gáznyomásos, gáz-motoros),
- gázdugattyús,
- szilárd reteszelésű,
- automata.

##### 4. Technikai adatai<sup>57</sup>

- A géppuska
  - űrmérete (mm): 7,9
  - hossza (mm): 1100
  - súlya (kg): 11,50
  - cső hossza (mm): 600

- adogatása: 100 töltényes dobtárból
- tűzgyorsasága (l/p): 1200
- A géppuska löszere: 1930M 8 mm-es Mauser töltény

5. táblázat. 1930M 8 mm-es Mauser töltény<sup>58</sup>





– A töltény		• hossza	
• hossza (mm):	80	◦ normál (mm):	29
• súlya		◦ jelző (mm):	32
◦ normál (g):	26,70	• átmérője: (mm):	8,20
◦ jelző (g):	25,80	• súlya (g):	12,8
– Lőportöltet súlya (g):	0,50	• kezdősebessége ( $V^0$ – m/s):	875
– Lövedék		• kezdőenergiája ( $E^0$ – J):	3569,87

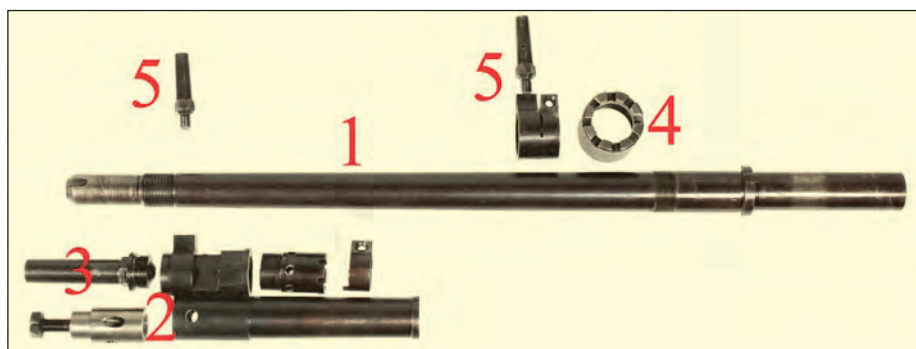


7. ábra. A géppuska fő részei, szerkezeti elemei<sup>59</sup>

1. cső, 2. tokfedél, 3. zárszerkezet, 4. adogatókar, 5. tok, 6. gázdugattyú, 7. zárkészítő, 8. ütköző, 9. fogantyú

#### A FŐ RÉSZEK ÉS RENDELTETÉSEIK<sup>60</sup>

- Cső: biztosította a lövedékforgó mozgását, kezdősebességét és induló irányát.

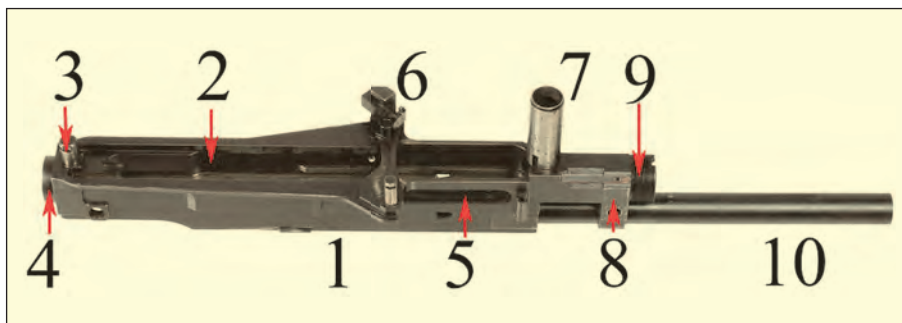


8. ábra. A géppuska csöve

1. cső, 2. gázhenger,  
3. csőtoldalék, 4. csőanya,  
5. célgyűrűtőke



- **Tok:** összetartotta a fő részeket, befogadta és vezette a mozgó alkatrészeket.



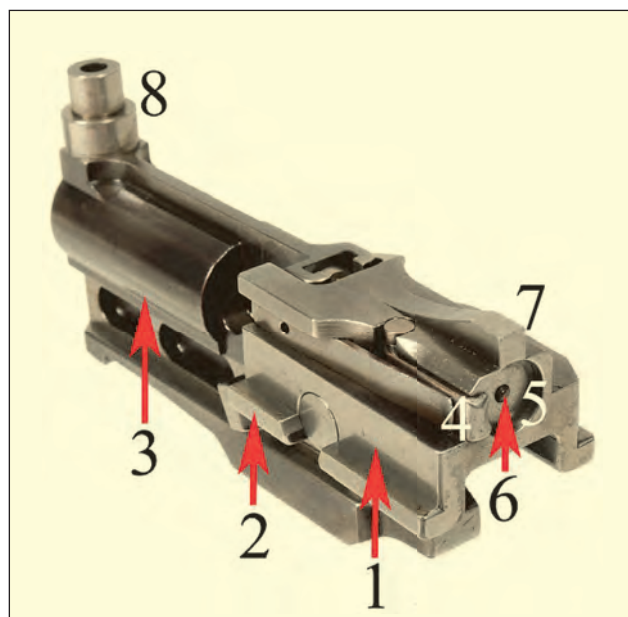
9. ábra. A tok  
1. tok, 2. zár, gázdugattyú és zárfejtő pálya, 3. tokfedél-rögzítő, 4. ütközőtok-fészek, 5. kivető rész, 6. tokhíd, 7. dobtengegy, 8. feltámasztás tartó, 9. csőfészek, 10. gázdugattyú vezetőcső

- **Adogatókar:** léptette a dobtárat.



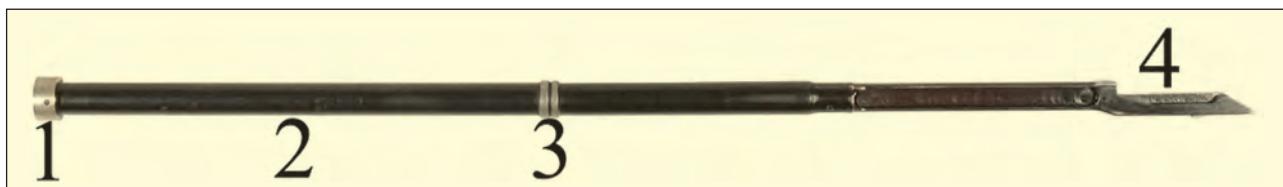
10. ábra. Az adogatókar  
1. adogatókar (A: alul-, B: felülnézet), 2. kényszerpálya, 3. dobmozgató kilincs, 4. dobrögzítő mozgatószemölcs, 5. dobrögzítő, 6. kényszerpálya

- **Zárszerkezet:** végezte a lövés részműveleteit (töltés, részelés, elsütés, ürítés), valamint működtette az adogatókart.



11. ábra. A zárszerkezet  
1. zártömb, 2. retesz, 3. zárvezető, 4. hüvelyvonó, 5. peremág, 6. ütőszeg, 7. tölténytoló, 8. adogatókar-mozgatócsap

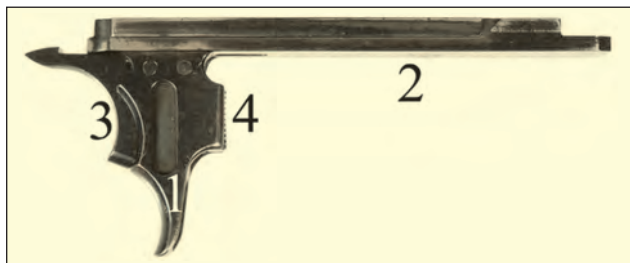
- **Gázdugattyú:** működtette a zárszerkezetet.



12. ábra. A gázdugattyú  
1. gázdugattyú, 2. gázdugattyúrúd, 3. merevítő, 4. gázdugattyú-vezető



- **Zárfeszítő:** lehetőséget biztosított a zár kézzel történő működtetéséhez.



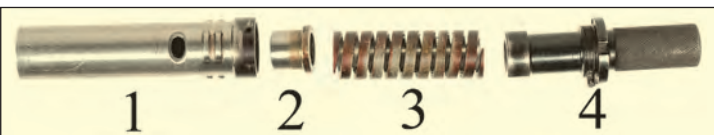
13. ábra. A zárfeszítő  
1. zárfeszítő, 2. vezető, 3. zárfeszítő rögzítőbillentyű, 4. zárfeszítő-kilincs

- **Fogantyú:** a kezelhetőség biztosítása mellett helyet adott az elsütőszervezetnek, amely segítségével az irányzó szabályozni tudta a tűzütemet és tűz-beszűntetéskor biztosítani tudta a géppuskát.



14. ábra. A fogantyú  
1. markolat, 2. sátorvas, 3. elsütőbillentyű, 4. tűzváltó, 5. elcsattantó-emelő

- **Ütköző:** rugalmasan állította meg a hátravetődő zárszerkezetet.



15. ábra. Az ütköző  
1. ütközőtok, 2. ütköző, 3. ütközőrugó, 4. ütközőfedő

- **Hüvelyterelő csatorna:** a géppuska működésekor a hüvelyt, illetve az ürített hibás töltényt a hüvelyzsákba vezette. (16. ábra)



16. ábra. A hüvelyterelő csatorna  
1. rögzítőpontok, 2. hüvelyzsáktartó perem, 3. ellenőrző áttörtet

## A GÉPPUSKA SZÉT- ÉS ÖSSZESZERELÉSE

### 1. Szétszerelés

- Töltetlenség ellenőrzése:
  - tár leemelése a dobtengelyről,
  - töltényűr töltetlenségének ellenőrzése (zárfeszítő hátrahúzása).
- A tokfedél levétele:
  - tokfedél-retesz oldása,
  - tokfedél hátrahúzása és leemelése a tokról.
- Adogatószervezet kiserelése:
  - dobrogató leemelése,
  - adogatókar kiemelése,
  - adogató- és zárcsuszka leemelése a zárvezető csapról.
- Ütköző kiserelése:
  - ütköző és fogantyú-csapszeg biztosító oldása,
  - csapszeg kivétele a tokból,
  - ütköző balra fordítása (~45°) és kihúzása a tokból.
- Fogantyú leválasztása tokról (lefelé és hátra húzása).
- Zárfeszítő kivétele:
  - rögzítőbillentyű és rögzítőkilincs benyomása,
  - zárfeszítő kihúzása a vezetőpályából (hátra).
- Zárszerkezet hátrahúzása, kiemelése a tokból és szét-szerelése.
- Cső kivétele:
  - csőanya-biztosító elfordítása (90°),
  - csőanya lecsavarása,
  - cső kihúzása a csőfészekből.
- Gázhenger szükség szerinti szétszerelése.
- Gázdugattyú (rúd és vezető) kivétele a tokból (előre).

### 2. Összeszerelés

- Az összeszerelés a szétszerelés fordított sorrendjében történt.
- Az összeszerelés előtt meg kellett győződni a fő részek és szerkezeti elemek épségéről és a számozatosságáról.
- Az összeszerelést követően ellenőrizni kellett a mozgó alkatrészek akadálymentes siklását, valamint a lőfegyver működőképességét (biztosítás, egyes és sorozatlövés).

(Folytatjuk)

## JEGYZETEK

- 54 Felvételek: Szikits Péter  
55 34M géppuska leírás, Magyar Királyi Haditechnikai Intézet (évszám nélkül).  
56 Gaáli: 77–91 o.  
57 1. Haditechnikai kompendiumok. Lőszergyártás és lőszerszeret: Magyar Királyi Hadmérnöki Kar Főnöke. Budapest, 1935. 122–123 o.

2. Kimutatás a M. Kir. Honvédségnél rendszeresített gyalogsági lőszerekről: 4–5 o.  
58 Hatala András rajza  
59 1. A 100 darab töltényt befogadó dobtárat a történelem vihara elsodorta.  
2. Felvétel: Szikits Péter.  
60 Felvételek: Szikits Péter.

# Repülőgép-hordozók a második világháborúban

III. rész

## A JAPÁN HÓDÍTÁSOK FELSZÁMOLÁSA

A japán védelmi vonal első ízben 1943 végén, a Tarawa-zátony elvesztésével gyengült meg számottevően. Ezzel a győzelemmel a szövetségesek előtt megnyílt az út a szigetvilág felszabadítása felé. 1944 júniusára az amerikaiaké lett a Gilbert szigetcsoport, a Marshall- és az Admirális-szigetek: Truk, Wake és Palau. A támadások során Spruance tengernagy repülői biztosították a partraszállókat, csak Truk-nál 23 hajót és 201 repülőt semmisítve meg.

Mikor a szövetségesek partraszálltak a Mariana-szigetekhez tartozó Saipan-on, a japán hadvezetés úgy érezte, hogy ez az idő alkalmas a visszavágásra. Ozawa altengernagy parancsnoksága alatt csaknem a teljes flottájukat útnak indították. A kötelék kilenc hordozóval, öt csatahajóval, 12 cirkálóval és 27 rombolóval valóban tiszteletet parancsoló erő. Ezzel szemben állt a Mitscher altengernagy által vezetett Task Force-58-as kötelék, mely már hírnevet szerzett magának a korábbi harcokban. Összesen 15 nehézhordozójával, hét csatahajójával, 21 cirkálójával és 62

torpedórombolójával ugyancsak félelmetes ellenfél. A környéken tartózkodott még mintegy ötven különböző tengeralattjáró is.

1944 június 18-ától kezdődően három napig tartott a harc. Az elsőként támadó japán repülőgépek súlyosan megrongálták a SOUTH DAKOTA csatahajót, de ezzel vége is szakadt sikereiknek. A hamarosan felszálló amerikai repülők elsüllyesztették a HIYO hordozót és megrongálták a ZUIKAKU és a CHIYODA hordozókat, továbbá a HARUNA és a MAYA nehézcirkálókat. Az események zárásaként pedig az amerikai CAVALLA tengeralattjáró lesélyről megtorpedózta és elsüllyesztette a SHOKAKU hordozót, míg az ALBACORE a TAIHO-val tett hasonlóképpen. Ozawa a súlyos veszteségek hatására, hogy maradék hajóit mentse, visszavonulót fűjt. A fő probléma itt a tengeralattjáró-védelem hiánya volt.

E csatát követően megnyílt az út MacArthur csapatai számára a Fülöp-szigetek visszafoglalására. Kurita altengernagy az utolsó számottevő japán flottacsoportosulással itt kívánt döntő csatát kicsikarni a minden tekintetben erő-

19. ábra. A kényszerleszállást végrehajtott Douglas BTD Destroyer okozta tüzet próbálják megfékezni a USS ENTERPRISE (CV-6) hordozó fedélzetén, 1944-ben





sebb szövetségesektől. Tervei szerint egy kisebb egységgel magára vonta volna az ellenség figyelmét és tüzet, miközben egy csatahajókból álló köteléknek be kellett volna hatolnia a partraszálló erők közé és megsemmisítenie azokat.

Október 24-én Mitscher altengernagy repülőgépei fedeztek fel először, egy a szigetek felé tartó hajóhadat. Lelőttek mintegy 150 japán repülőgépet, megrongáltak négy csatahajót és szinte valamennyi hajón értek el találatokat. A japánok ellentámadásának csak a PRINCETON nevű kisebb hordozó esett áldozatul, ami viszont olyan súlyosan megrongálódott, hogy az amerikaiak kénytelenek voltak elsüllyeszteni.

Eközben Kinkaid tengernagy a Surigao-szorosnál éjszaka törbe csalt egy japán csatahajó egységet. A szorosban a cirkálók ágyúi és a rombolók torpedói által közrefogott japánok menekülésének útját az amerikai csatahajók 40 cm-es ágyúi állták el. A japánok néhány perc alatt elvesztették mindkét csatahajójukat.

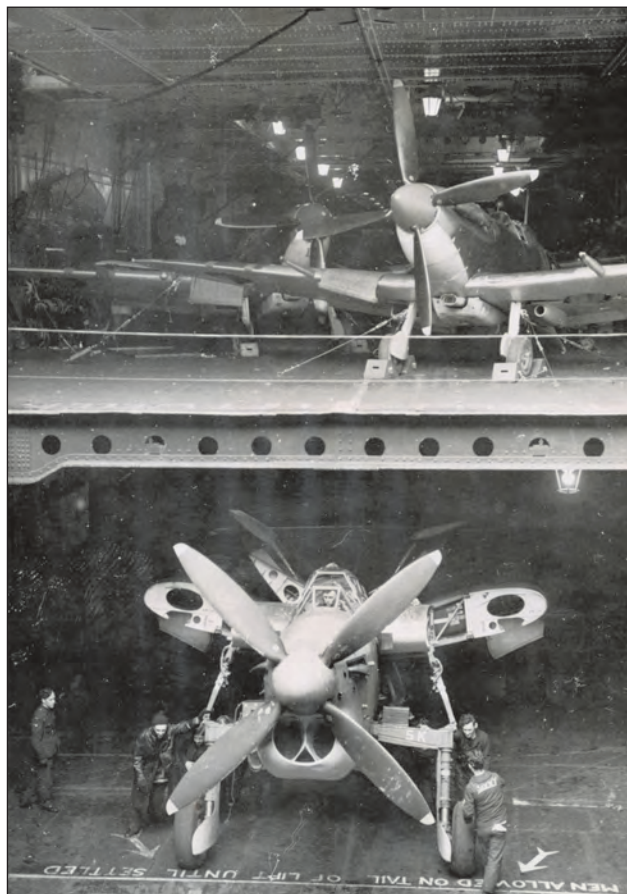
Még aznap délután megérkezett a helyszínre egy Taiwanból induló másik japán hordozócsoporthoz is, de Mitscher repülői rájuk támadtak és elsüllyesztették a MOGAMI nehézcirkálót, számos más hajó pedig csak úszó roncsként maradt a vízen.

A második nap a japánok szerencsésével kezdődött. A Sprague altengernagy által vezetett és eléggé meggyengült hordozócsoporthoz belefutott egy erős japán páncélos kötelékbe. Azok pillanatok alatt szétlőtték a GAMBER BAY és a SAINT LOO kísérő hordozókat és sok más hajót is megrongáltak. Olendorf csatahajói odasiettek, de ekkor már féltő volt, hogy a japánok bejutnak a Leyte-öbölbe és elpusztítják az ott állomásozó amerikai hajóhadat. A válságos helyzetben ekkor váratlanul felbukkantak Halsey tengernagy hajói és elsüllyesztettek négy japán hordozót és két csatahajót számos kisebb egységgel együtt, így fényes győzelemmé változtatva a katasztrófával fenyegető helyzetet.

## A HÁBORÚ VÉGE A CSENDES-ÓCEÁNON

E győzelem után a japánok már csak lassítani tudták a szövetségesek támadásának ütemét. A Fülöp-szigetek félévi harc után felszabadult, és folyt az előrenyomulás a szigetvilágban is. 1945 januárja és márciusa közt az amerikaiak elfoglalták Iwo Jima szigetét, ahonnan a nehézbombázók már közvetlenül, hordozó segítsége nélkül érthették el az anyaországot. Áprilisban megkezdik az első japán

**20. ábra. A csendes-óceáni háborúban 1944-től repült a Nakajima B6N Tenzan (Jill) torpedóvető repülőgép, amelynek kedvező képességei az amerikai légifölény miatt már nem érvényesülhettek**



**21. ábra. Az egykori COURAGEOUS-osztályú, hordozóvá átalakított csatacirkáló, HMS FURIOUS (47) hangárjában elhelyezett Supermarine Seafire vadászipülőgépeket és Fairey Barracuda torpedó bombázókat előkészítik bevetésre (1943)**

sziget, Okinawa ostromát. Az itteni harcokban veszítette el a japán flotta utolsó jelentős hajóit, köztük a YAMATO csatahajót.

A háborúnak ebben az utolsó szakaszában, 1944 októberétől még elkéseredettebb formában jelentkezett és sürösödött a nyugaton kamikazeként ismert pilóták bevetése. A japánok a fülöp-szigeteki csata óta általános gyakorlatként kezdték alkalmazni előbb a tapasztalatlan, majd egyre inkább a tapasztalt pilótákat is ezen a kétségbeesett módon. A kamikaze pilóták – leginkább a jól képzett, tapasztalt legénység – esetenként súlyos anyagi veszteségeket volt képes okozni az ellenséges hadihajókban, nem is beszélve a pszichológiai terrorról, amit a jelenség az amerikai tengerészekben keltett. Viszont a próbálkozás, még ha papíron jól is mutatott, a gyakorlatban nem hozta meg a várt eredményeket (mondhatjuk, hogy eleve kudarcra volt ítélve). A krónikus üzemanyaghiánnyal küszködő Császári Szárazföldi- és Tengeri Légierő egyetlen sem volt képes döntő befolyást gyakorolni a harcok kimenetelére, képtelenek bizonyult megállítani a gigászira duzzadt csendes-óceáni flotta kötelékeit. Ugyanakkor a szövetségesek mintegy 40 nagyobb hajót veszítettek el és közel 400 hajójuk sérült meg és vált használhatatlanná.

Az 5. és 3. flotta hajói óriási fölénnyel uralták a tengereket és pusztítottak minden japán hajót, amit csak elértek, és ahogy a szárazföldet is az amerikaiak uralták, úgy a tenger alól is szabályos vadászat folyt a japánok ellen. 1943 és 1944 decembere közt csaknem valamennyi hor-





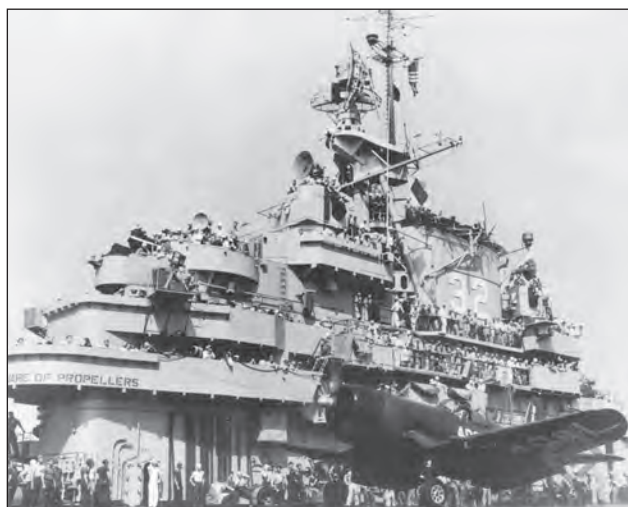
**22. ábra.** A Nakajima Ki-84 Hayate (Frank) a japán repülőgépgyártás egyik utolsó típusa. A két gépgyúval, két géppuskával, illetve 500 kg bombával felfegyverzett gépnek vadász és zuhanóbombázó változata is készült

dozóját elvesztette a szigetország, jelentős részben a búvárhajók működése miatt. A CHUYO-t a SAILFISH, az UNIYO-t a BARB, a TAIYO-t a RASHER, a SHINYO-t a SPADEFISH, a SHINANO-t pedig az ARCHERFISH súlylyesztette el torpedóival. A korábbi flottából csak a HOSHO, a RYOHU és a JUNYO japán hordozó maradt működőképes a fegyverletételkor. Ez annak köszönhető, hogy a REDFISH tengeralattjáró 1944 novemberi torpedótámadása után ugyan még képes volt hazatérni, de sérülései olyan súlyosak, hogy nem javították ki.

Ép állapotban volt még a csak 95%-ban kész AMAGI és a KATSUGARI hordozó, ezeket japán telepések kényszerű Japánba kitelepítésekor használták a csendes-óceáni szigetekről. A befejezetlen KASAGI (80%), az ASO és IKOMA (60-60%) egységeket az 5 úszóképes hajóval együtt 1946-47-ben lebontották.

Amikor 1945. szeptember 2-án a MISSOURI csatahajó fedélzetén Japán nevében aláírták a feltétel nélküli kapitulációról szóló okmányt, nemcsak a szigetek, hanem a hajók is siralmas állapotban voltak. Az egykor jelentős kereskedelmi flottából csak minden hetedik hajó, javarészt gyenge parti gőzösök, voltak még a víz színén, a rettegett japán hadiflotta pedig gyakorlatilag megsemmisült.

**23. ábra.** A HMS VENGEANCE (R71) fedélzetén felsorakozott Blackburn Buccaner és Fairey Firefly vadászpilótákat bevetéshez készítenek fel, 1949 márciusában



**24. ábra.** A USS LEYTE (CV-32) 1945 augusztusára készült el, a második világháborús harcselekményekben már nem vett részt. Fedélzetén egy felszállásra készülő Vought F4U Corsair vadászpilóták (1948. augusztus 30.)

### A HORDOZÓK JELENTŐSÉGE A MÁSODIK VILÁGHÁBORÚBAN

Mindezen eredmények jórészt a hordozók sikereit mutatják. A második világháború csendes-óceáni harcai során a repülőgép-hordozó hajók a legjelentősebb hajóosztállyá léptek elő, és szereplésük közel két évtizedre meghatározta a tengeri hadviselés szabályait.

Bebizonyosodott, hogy a csatahajók nagy űrméretű lövegeinek 40 km-es lőtávolsága és hatalmas pusztító ereje mit sem ér a repülőgépek páncéltörő bombái és torpedói ellen. A szigetvilágban vívott harcok során pedig, a hordozókötelek mozgó légifölényt is jelentettek, hiszen a partraszállókat bármikor repülőgépek sokasága támogathatta anélkül, hogy akár csak egy repülőtér is lett volna a közelben.

A háború végére a korszerű nehéz-hordozók 2-3 felvonóval, a gyors felszállás érdekében általában két katapultberendezéssel és radarral voltak ellátva. Ez utóbbi kiemelkedő fontosságú, mert általában az a kötelék volt a győze-





**25. A Grumman F8F Bearcat vadászpilóta az F6F Hellcat továbbfejlesztéséből született, annál 20%-al könnyebb és 80 km/h-val gyorsabb volt, így egy a Hellcat-nél jobban manőverező és gyorsabb repülőgépet kaptak. Fegyverzetét négy 12,7 mm-es géppuska alkotta, motorja 2250 LE teljesítményű csillagmotor volt, emellett 1000 kg bombát is hordozhatott**

lemre esélyesebb, amelyik előbb megtalálta a másik hajóit anélkül, hogy azok megtalálták és támadhatták volna őt. A hajók gyakorta a 30 csomós sebesség elérésére is képesek lehettek, ami nagy jelentőséggel bírt a mozgékonyág tekintetében. Vízkiszorításuk nem egyszer meghaladta a csatahajókét és több ezer tengerész részére biztosították az élet feltételeit. A korábban nélkülözhetetlen, gigászi hajógyűlést a kisebb űrméretű, gyorsító légvédelmi tűzesség váltott fel (ezek látványos gyorsasággal elterjednek a többi hajóosztályon is). A nagyobb hordozók repülőgép-állománya nem ritkán elérte 100 darabot. Ráadásul ezek egyre inkább megfelelnek a tengeri üzemeltetés körülményeinek. A haditengerészeti gépeknek például jól kell állniuk a sós víz korrodáló hatását és masszív futókkal kell rendelkezniük.

Az új, immár az igényeknek megfelelő repülőgépek között megfigyelhető, hogy felértékelődnek a vadász (légtérvédelem) és vadászbombázó (általában többfeladatuak)

századok. A torpedóvető gépek mellett, nőtt a nagy pontosságú és rombolóerejű zuhanóbombázók szerepe. Az ellenfél megtalálását a radaron kívül a felderítők is segítették. A fel- és leszállító rendszerek is kinőtték gyermekbetegeiket, de azért a fokozott igénybevétel így is gyakorta okozott baleseteket.

Az amerikai oldalon kialakult az a gyakorlat, amely szerint a hordozókat és az őket kísérő egyéb hajókat (csatahajókat, cirkálókat, torpedórombolókat, ellátóhajókat) Task Force-okba (megfeleltetése: hadműveleti magasabbegység, alkalmi harci kötelék) tömörítették. Ezek a kötelékek képesek voltak önállóan hadműveleti feladatokat végrehajtani, és az ellenség mindennemű támadásával szemben megvédehték magukat. A világháborús tapasztalatok alapján még sokáig ezen elv szerint szervezték meg hordozókötelékeiket, sőt tulajdonképpen napjaink alkalmazásai is visszavezethetőek bizonyos fokig erre az elgondolásra.

(Folytatjuk)

**26. ábra. A háború végén hadrendbe állt HMCS MAGNIFICENT (CVL-21) könnyű hordozó már kanadai tulajdonban, 1948. január 30-án elhagyja Belfastot**



#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bak József: Repülőgép-hordozók. Zrínyi, 1987;  
Bak-Csonkaréti-Lévay-Sárhidai: Hadihajók típuskönyv. Zrínyi, 1984;  
Gunston, William: Modern repülőgép-hordozók. Phoenix, 1993;  
Gibbons-Miller: Korszerű hadihajók. Kossuth, 1993;  
Munson, Kenneth: A II. világháború repülőgépei. Műszaki, 1994;  
Spick-Ripley: Korszerű harci repülőgépek. Kossuth, 1993.

(Fotók: HM a Hadtörténeli Intézet és Múzeum, illetve Kelecsényi István gyűjteményéből.)

Bálint Attila

# A német tábori tüzérség a második világháborúban

IV. rész

## A TÜZÉRSÉGI TARTALÉK

Amíg az angolszász hadseregek hadtestei nagyjából állandó tüzérségi készlettel gazdálkodhattak, addig a német gyakorlat az 1941 utáni kényszerű szovjet összevonásra és központi tüzérségi tartalékképzésre emlékeztet. 1940 után ugyanis csak elvétve lehet formális tüzérségi hadrenddel találkozni hadtestszinten. A hadosztályok organikus tüzérségén felül minden a központi tartalékhoz (Heerestruppen) tartozott, ami azután a feladatnak és a becsült igénynek megfelelően egy hadseregnek/hadseregcsoportnak átmenetileg leosztott bizonyos mennyiségű tüzérosztályt, amelyek ezzel az állománnyal aztán tovább sáfárgodtak. A német tüzérségi tartalékokat adminisztratív és logisztikai formációkba, dandárokba, a dandárokat ezredbe szervezték.

1944-től 13 „népi” tüzérhadtest (gyakorlatilag átnevezett korábbi tüzérdandár) is létezett. A kissé propagandisztikus elnevezés viszont nem azt jelentette, hogy bármi közük lenne a normál hadtestekhez, vagy hogy rendszeresen azokhoz csatolták volna őket, mint ahogy például egy-egy brit AGRÁ-t (Army Group Royal Artillery), ehhez ugyanis nem volt elég ágyú. A motorizált népi tüzérségi hadtestnek igen tarka löveganyaga volt. A 8,8 cm-es nehéz páncéltörő/7,5 cm-es kettős rendeltetésű löveges osztályoktól kezdve, a könnyű 10,5 cm-es tarackos zászlóaljokon át az első világháborús 30,5 cm-es Škoda ostromtarackokkal bezárólag, változatos felszerelésre lehet bukkanni a hadrendjükben, és egy kivételével az összes hadtestben volt egy-két osztály orosz eredetű löveg. A Heer a Vörös Had-

sereg és a nemzetközösségi/amerikai erők mögött csak a negyedik volt az egy hadosztályra átlagosan jutó önálló tüzérosztályok számában, ami kb. 1 és 2 közé esett, de legfeljebb 2,5 volt.

Jelen volt viszont 1942-től minden harcoló hadtestnél egy tanácsadó szerepű tüzér főtiszt (Artillerie-Kommandeur – ARKO), aki, amennyiben a hadosztályok saját tüzérségét a tartalékból megerősítették, illetve amikor ritkábban a hadtestek számára a tartalékból és a hadosztály tüzérezredéből támogató csoportot képeztek, akkor azok irányítását a saját stábjával a hadosztály tüzérezredét addig parancsnokló Arfü-től (Artillerieführer) átvette. Ez a központi tüzérségi irányítás először 1942 során a keleti fronton, a harkovi védelemben bizonyult nagyon hatásosnak, 1943-tól pedig már támadásban is gyakorolták. Nem véletlen, hogy ugyanazon a fronton hasonló problémákra a lövészárkok mindkét oldalán hasonló megoldások születtek. A német tüzérséget az oroszokéra emlékeztető alkalmi, feladatközpontú csoportokba szervezték, és a hadosztályok saját tüzérsége, valamint a nagyobb lőtávolságú hadtestlövegek között létrejött egy taktikai munkamegosztás. A keleti fronton német részről nem volt praktikus hadtestszinten külön tüzérségi csoportokat („höherer” ARKO alatt) szervezni, mert egy-egy hadtestre 50-80 km-nyi arcvonala is jutott, az összes hadosztály támogatására egy tüzérségi csoport reménytelenül szét lett volna szórva. A megerősített hadosztálytüzérség egy ARKO irányítása alatt volt inkább jellemző. Taktikai, multispektrumú tüztámogató magasabbegységnek szánták 1943-ban az egyetlen német 18. tüzérségi hadosztályt, ami összesen hat dandárból, közöttük

22. ábra. A felhasználók nem voltak megelégedve a 10,5 cm-es K 18-as messzehordó ágyúk hatóerejével. Az ágyút a Krupp, a lövegtalpat a Rheinmetall tervezte





23. ábra. Az s FH 18-as 15 cm-es tarack volt a német nehézüzérség gerince a háború végéig, noha a lőtávolságával nem volt teljes mértékben megelégedve az alkalmazó. (A fotón kezelőszemélyzet által hátrahagyott, megrongált, felrobbantott lövegek láthatóak. A bal oldali löveg csővége szétnyílt – Szerk.)



páncéltörő és légvédelmi páncéltörő egységekből állt. A hadosztály a közép hadseregcsoportban tevékenykedett, de 1944-ben az irányítás nehézségei miatt feloszlatták.

Egy adott harcászati feladatra a tüzérségi csoportképzés alacsonyabb szinten is működött, az oroszral analóg módon. Persze nem róluk másolták, hanem megvoltak a saját hagyományaik és doktrínájuk a Bruchmüller-féle első világháborús feladat-alapú tüzérségi csoportokról. Ha a helyzet úgy kívánta – és megvolt hozzá hadi/emberanyag – egyetlen tüzérségi irányítása alá kerültek nemcsak a gyalogsági lövegek és a hadosztálytüzérség, hanem a hadosztályokba betagozott légvédelmi zászlóaljak (Heeresflakabteilung) és a légierő is. A vezénylő tiszt tehát ezzel a kibővített eszközparkkal gazdálkodhatott, a különböző komponensek egyazon egységes tüzérv (Schließplan) alapján tevékenykedtek. Tüzérségi összefegyvernemi parancsnoki teendőket is elláthatott.

### ÁLCÁZNI MINDENÁRON

A németek a könnyű ütegeiket és a 15 cm-es nehéztarackokat az arcvonaltól 2-4 km távolságban, a nehéz, 15 cm-es és afeletti űrméretű ágyúikat 9-10 km távolságban helyezték el. A nyugati fronton szövetséges nézőpontból a német tüzérség leggyakoribb és – az ellenfél szempontjából „legkellemetlenebb” – műveleti formája nem is a koncentrált tüzerő, hanem a szóló, néhány lövés után gondosan tüzelőállást váltó könnyű vagy önjáró löveg taktikája volt. Ez a

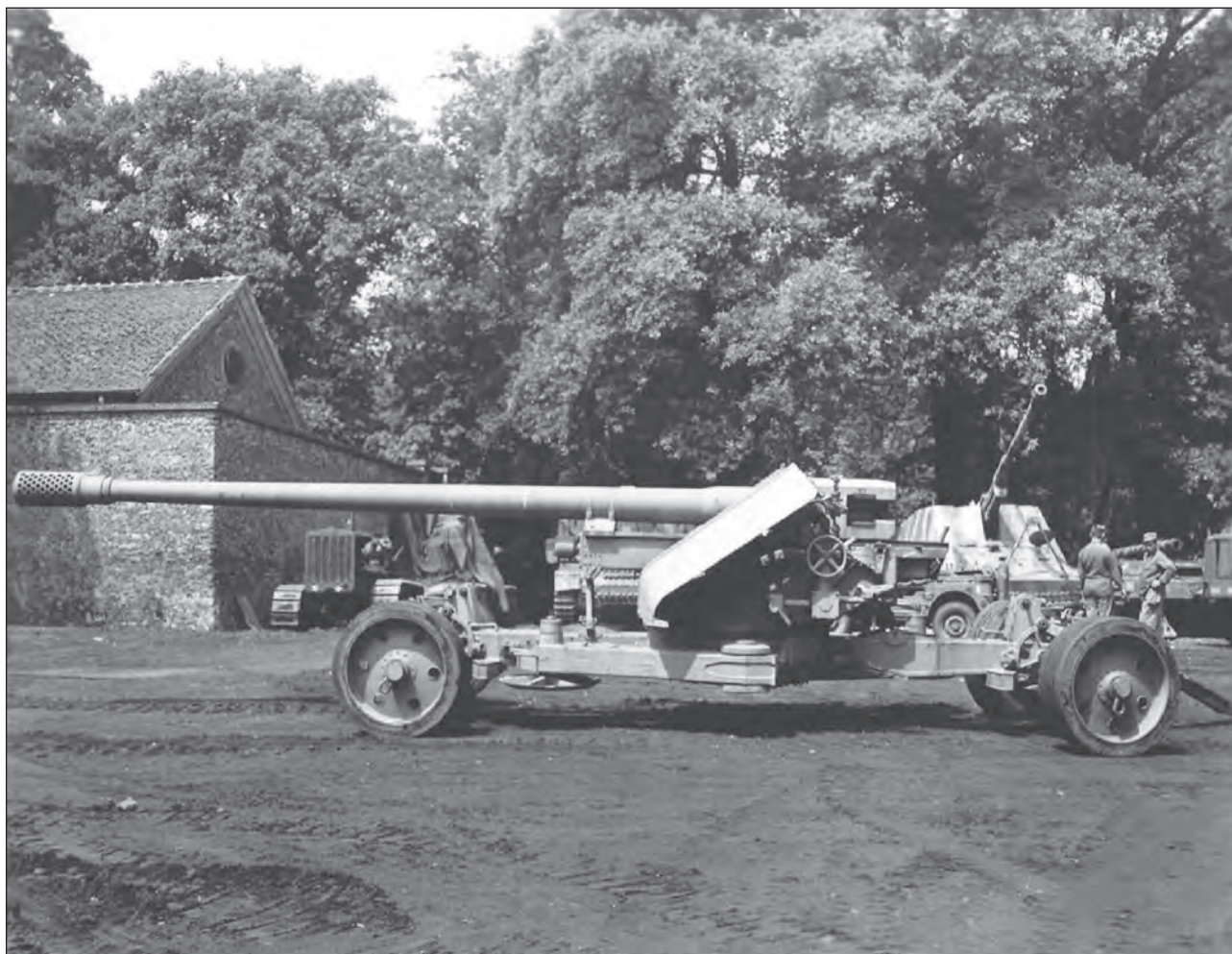
módszer hadoszlopok zaklatására, megakasztására, a saját erők közeli támogatására is elég jól bevált, és nem utolsósorban elvonhatta a figyelmet az üteg többi lövegéről. Egy magányos ágyút sokkal nehezebb volt hang alapján bemérni, mint egy egész üteget. A torkolattűz mérséklésére speciális, 50 grammos zacskókban kimért „Dueneberger” sőt alkalmaztak, amit megosztott löszernél pakokban a lövedék és kivetőtöltet közé helyeztek.

A németek jelentős első világháborús tapasztalattal a hátuk mögött, mérnöki precizitással művelték az álcázást. Szó szerint minden természetes álcázási lehetőséget megragadtak és minden követ megmozgattak, hogy a levegőből elrejtsek az ágyúikat. A szövetséges légifelderítés megfékezésére kevésbé álcázott csali-tüzelőállásokat is építettek, fatákolmányokkal ágyúk gyanánt. Szimulálták elektromos készülékekkel a torkolattűzet is, de ezt nem kísérte a valódi tüzeléssel járó füst, ezért könnyen meg lehetett különböztetni a valóditól. Másik megtévesztési módszer a valódi tüzeléssel járó hang robbantásokkal járó szimulálása volt. Ha a szövetségesek mégis megtalálták az igazi üteget, azok a nappali tüzelőállás-váltás luxusától a fogatolás miatt meg voltak fosztva.

### A MEGFIGYELŐK ÉS A TŰZVEZETÉS

A német tüzérségi megfigyelők csoportokban dolgoztak. A német rendszerben az oroszhoz hasonlóan csak a megfigyelők/összekötők voltak az ütegekkel kapcsolatban, a támogatott formáció maga nem. Az ütegekre jutó két meg-





**24. ábra.** A német Krupp 12,8 cm-es K 44-es ágyúját az szovjet A-19-es hadtestágyúra adott válaszként fejlesztették ki. A körtüzelésű platformmal is ellátott német hadtestágyú másodlagosan minden korabeli harckocsit el tudott azok hatásos lőtávolságán kívülről pusztítani, azonban a frontokra csupán néhány jutott el zsákmányolt francia vagy szovjet ágyúk lövegtalpán

figyelő altiszt volt, őket segítette két rádiós/telefonkezelő, akiknek nem volt tüzérségi képzettségük. Védelemben több megfigyelőpontot is felállítottak, egyet a fő védelmi vonal mentén, egyet az üteg közelében, és egyet az előretolt állásoknál. Előretolt megfigyelő (Vorgeschobene Beobachter) lehetett maga az ütegpárancsnok, de a VB irányíthatott több üteget, és koncentrációján kommunikálhatott közvetlen a zászlóaljjal is.

Az előretolt megfigyelő, ha kellett, elkísérte a támadó gyalogságot. A kommunikáció főleg kábelalapú volt, noha rádiót is használtak, például akkor, ha harcjárműben kísérték a saját csapatokat. A német megfigyelőcsoport – akárcsak az szovjet – magával vitte a harcállásába a kábelköteget. A német tüzérek nem szívesen rádióztak, inkább a telefonalapú összeköttetést preferálták, de a szövetséges tüzérségnek volt annyi lőszere és kapacitása, hogy a kábeleket rendre elvágja, ezért a németek rákényszerültek az éter használatára annak minden kockázatával együtt. A VHF tábori rádiók azonban csak átjátszókkal bírtak elég hatótávolsággal, ami megnehezítette a gyors kommunikációt és a tüzerő összpontosítását. Több megfigyelő is osztozhatott egy álláson, és mindegyik saját frekvencián rádiózva koordinálta a saját ütege/osztálya stb. tüzeit. (A 18. tüzérségi hadosztálynál őrnagyok és alezredek megfigyelői minőségben irányítottak.)

A német tűzvezetés alapjai nagyvonalakban megegyeztek a többi nemzetével, 1 : 25 000-es méretarányú négyzethálós (egy négyzetháló 1 km<sup>2</sup>) katonai térképeken, háromszögeléses módszeren alapult azzal a különbséggel, hogy a gyalogsági ágyúknál a cél irányát és távolságát a saját pozíciója alapján a megfigyelő kalkulálta ki az üteg számára. A német megfigyelőnek az ütege és a cél között, az üteghez közel kellett elhelyezkednie, és annál pontosabb mérésre volt képes, minél közelebb volt maga a célpont-ágyú vonalhoz. Az így kapott adatok alapján a löelemeket az ütegnél és a többi üteg számára a zászlóalj tűzvezetési központban kalkulálták, és azokat bemérő lövések (Arbeitsgeschütz) alapján a megfigyelő segítségével módosították a hatásos tűzhöz. A németek a britkéhez hasonlóan törekedtek a gyorsaságra és egyszerűsége. Gyakran elhagyták a légköri viszonyokkal, vagy az üteg és a cél közötti szintkülönbséggel való kalkulálást. A tűzvezetési egység a zászlóalj/osztály volt, kisebb egységekre, ütegekre nem szívesen parcellázták fel őket.

Védelemben előre regisztrált vagy referenciapont alapján azonosított célra a „kódszavas” módszerrel a német tüzérség is képes volt a 2 percen belül hatásos, megfigyelt és összpontosított tüzre. Ez összemérhető normaidő volt a többi hadseregével. Más esetben 12-15 perccel lehetett számolni, de a tábori ágyúk holtidejét némileg





**25. ábra.** Az igazi ellenfél. A német támadó és védő tüzérő nagy részét képezték a szovjet eredetű Granatwerfer 42-es nehéz gyalogsági aknavető. A 12 cm űrméretű fegyver tüzereje meghaladta egy közepes tábori lövegét. A lövészárkokban/gödrökben lévő élőerőt is pusztította. Mozgatni könnyű, bemérni nehéz volt

kipótolta a gyalogság nagyszámú aknavetője. Alkalmi cél ellen a német tüzérség hatékonyságát az általános löveg és lövegcső, valamint a löszhiány korlátozta. Mivel minden osztálynak/ütegnek megvolt a maga feladata, felelősségi zónája, ezért a tüzérezredek nem szívesen irányítottak további alegységeket egy ad hoc cél leküzdésére, hiszen az a rájuk osztott eredeti feladat végrehajtását veszélyeztette volna. Ezért is nem volt a német tüzérségre jellemző, hogy vízszintes irányú kommunikációval a zászlóaljok egymást kiegészítve tevékenykedjenek, ami ha nem is mindig és nem is korlátok nélkül, de az angol-amerikai gyakorlatra azért jellemző volt. A német tüzérségben a kommunikáció hierarchikusan, lentől-felfelé illetve fentről-lefelé haladt. Vagyis ha a német megfigyelő a saját ütegen felül kért tűztámogatást az észlelt célra, annak leküzdését az ütegek és osztályok között az ezredparancsnokság osztotta el. A német rendszer tehát pontos volt, azonban alkalmi célok ellen kissé lassú, és nagyban függött a megfigyelőtől.

A szükséges löszermennyiséget ún. Kampfsatz-ban számolták, amiből egy egység hat löszert jelentett. Igen

hatásosak voltak az időzített, légirobbanású vagy felpattanó német löszerek. A német ütegek a nyugati fronton kilencven százalékban repesz-romboló löszert lőttek, a maradék páncéltörő/robbantó. Füstöt csak elvéve képezték. A keleti fronton löszhiány miatt területtűz helyett a megfigyelt ponttűz volt inkább a jellemző már 1942-ben is, és valószínűleg a többi hadszíntéren sem álltak akkor jobban. Az orosz fronton a „szellős” német vonalak miatt rendszeresen meg kellett erősíteni az állásokat közvetlen támadás ellen, ez esetben a tüzérség az állásháborúban védelmi támpontként, korai páncélelhárító körletként is funkcionált. A tüzéreket extra egyéni fegyverekkel és géppuskákkal látták el, és gyalogsági továbbképzésen is részt vettek.

(Folytatjuk)

## FORRÁSOK

- „Artillerie” (Lexikon Der Wehrmacht); <http://www.lexikon-der-wehrmacht.de/Gliederungen/Artillerie.htm>;
- Engelmann, Joachim, Das Buch der Artillerie: 1939–1945. (Eggolsheim: Dörfler Zeitgeschichte);
- Engelmann, Joachim, German Heavy Field Artillery: 1934–1945. (Atlgen: Schiffer Military, 1995);
- Engelmann, Joachim, German Rocket Launchers. (Schiffer Military, 1990);
- Field Artillery Journal (folyóirat) 1942–1947. <http://sill-www.army.mil/firesbulletin/archives/index.html>;
- Fleischer, Wolfgang, German Light And Heavy Infantry Artillery. (Atlgen: Schiffer Publishing, 1995);
- German Artillery. (Prepared by VII Corps Artillery, 1945);
- „Captured Artillery in German Infantry Divisions” (Flames Of War, 2011). [http://www.flamesofwar.com/Default.aspx?tabid=112&art\\_id=720&kb\\_cat\\_id=36](http://www.flamesofwar.com/Default.aspx?tabid=112&art_id=720&kb_cat_id=36);
- Hogg, Ian V., German Artillery Of World War Two. (London: Arms and Armour, 1975);
- Long, Jason, „Production Stats on German Tube-Fired Weapons 1939–1945” (Feldgrau); <http://www.feldgrau.com/weaprod.html>;
- „Nebeltruppen” (Lexikon der Wehrmacht); <http://www.lexikon-der-wehrmacht.de/Gliederungen/Nebeltruppe.htm>;
- Military Improvisations During The Russian Campaign. (Washington: Department Of The Army, 1951); <http://cgsc.cdmhost.com/utills/getfile/collection/p4013coll8/id/1927/filename/1916.pdf>;
- „Notes on German Artillery Forward Observers” (Lone Sentry); <http://www.lonesentry.com/articles/ttt/artillery-observers.html>;
- „Notes on German Divisional Artillery” (Lone Sentry); <http://www.lonesentry.com/articles/ttt08/german-divisional-artillery.html>;
- „Organization and Identification of German Artillery Units” (Lone Sentry); <http://www.lonesentry.com/articles/ttt08/german-artillery-units.html>;
- „Six-Barrel Rocket Weapon (The Nebelwerfer 41)” (Lone Sentry); <http://www.lonesentry.com/articles/nebelwerfer/>;
- Trantow, Heinz., „Die Entwicklung der Artillerie – Von Voderladern und V-Waffen”, KANONIERE: DIE DEUTSCHE ARTILLERIE 1939–1945 in. SOLDAT AND WAFFE: DER II. WELTKRIEG (folyóirat): 219–221.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

## CONTENTS

### STUDIES

Tanks in the Fights of Grozny, Part III.	2
Lacquers, Paints and Camouflage Colours on the Aircraft of Hungarian Royal Air Force, Part VI.	6

### INTERNATIONAL MILTECH REVIEW

Y-20 the New Chinese Heavy Transport Aircraft	14
UAV-s above North-Afghanistan, Part I.	19
MEADS air defence system in finish	25

### SPACE ACTIVITIES

Angara rocket family	29
----------------------	----

### DOMESTIC SURVEY

Hungarian Vehicle Procurement Program - Protected Rear Compartment Manufactured by Rába, Part II.	35
---------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### MILTECH HISTORY

French tricolour versus Alliance – Vichy Air Force, Part I.	48
Wrecking of the LEONARDO DA VINCI battleship	56
Air crash of Gyula Károlyi jr. by Bücker Jungmann 131	58
Wrecked Military Vehicle in Budapest in 1945, Part I.	61
Gebauer Type Air Platform Air Defence Gun, Part III	64
Aircraft Carriers in the WWII, Part III.	68
The German Artillery in the WWII., Part IV.	72

## INHALTVERZEICHNIS

### STUDIEN

Tanks in den Kämpfe am Grosny, Teil III.	2
Lacke, Farben, Tarnanstrich auf der Flugzeuge der Ungarischen Königlichen Luftwaffe, Teil VI.	6

### INTERNATIONALE WEHRTECHNISCHE RUNDSCHAU

Die Vorstellung des neuen chinesischen schweren Transportflugzeuges „Y-20“	14
Unbemannte Aufklärungsgeräte über Afghanistan, Teil I.	19
Die Entwicklung des Raketenkomplexes „MEADS“ ist in der Endphase	25

### RAUMFAHRTTECHNIK

Die russische Trägerraketenfamilie „Angara“	29
---------------------------------------------	----

### HEIMATSCHAU

Panzierte militärische Fahrzeuge im ungarischen Beschaffungsprogramm für Fahrzeuge, Teil II.	35
----------------------------------------------------------------------------------------------	----

### GESCHICHTE FÜR WEHRTECHNIK

Die Vichy-Luftwaffe gegen den Alliierten, Teil I.	48
Der Untergang des Grosskampfschiffes „LEONARDO DA VINCI“	56
Fortgetriebener Flugzeug – der Unfall von Jr. Gyula Károlyi mit dem Ausbildungsflugzeug „Bücker Jungmann 131“	58
Panzerwracke in Budapest in 1945, Teil I.	61
Das Gebauer-artige Beobachtungsgewehr, Teil III.	64
Flugzeugträger in dem zweiten Weltkrieg, Teil III.	68
Die deutsche Artillerie im zweiten Weltkrieg, Teil IV.	72

## Előfizetés



Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Rt. Hírlap Üzletága, 1008 Budapest, Orczy tér 1.  
Előfizethető valamennyi postán, kézbesítőknél,  
e-mailen: [hirlapelfozetes@posta.hu](mailto:hirlapelfozetes@posta.hu),  
faxon: 303-3440,  
Stúdió könyvesbolt  
1138 Bp., Népfürdő u. 15/D,  
telefon/fax: 359-1964, 359-6461,  
HM Zrínyi Nonprofit Kft.  
Ügyfélszolgálat  
Budapest II., Fillér u. 14.  
Levél cím: 1276 Budapest 22, Pf. 85  
telefon/fax: 212-4540  
e-mail: [ugyfelszolgalat@topomap.hu](mailto:ugyfelszolgalat@topomap.hu)  
További információ: 06 80/444-444

## A Haditechnika megvásárolható

Líra Könyvruház, Récsei Center  
1146 Bp., Istvánmezei út 6.,  
telefon: 411-1543  
Stúdió könyvesbolt  
1138 Bp., Népfürdő u. 15/D,  
telefon/fax: 359-1964, 359-6461  
HM Zrínyi Nkft.  
Ügyfélszolgálat  
Budapest II., Fillér u. 14.  
1087 Budapest Kerepesi út 29/b.  
Nyitva tartás: H-P 9-15 óra  
[www.topomap.hu](http://www.topomap.hu)

## Hirdetésfelvétel

HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató Közhasznú Nkft.  
1087 Budapest, Kerepesi út 29/b.  
Felelős: Magyar Renáta terjesztési menedzser  
Telefon: 459-5319  
E-mail: [magyarrenata@armedia.hu](mailto:magyarrenata@armedia.hu)







